



**TUGAS AKHIR - RE 141581**

**PERENCANAAN RUANG TERBUKA HIJAU PUBLIK DI  
DATARAN TINGGI WILAYAH SURABAYA SELATAN**

**ARDYOTTO ISTIANTO**  
**03211440000035**

**Dosen Pembimbing:**  
**Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, M.Sc.ES**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2018**



**TUGAS AKHIR - RE 141581**

**PERENCANAAN RUANG TERBUKA HIJAU PUBLIK DI  
DATARAN TINGGI WILAYAH SURABAYA SELATAN**

**ARDYTTTO ISTIANTO**  
**03211440000035**

**Dosen Pembimbing:**  
**Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, M.Sc.ES**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2018**



**FINAL PROJECT - RE 141581**

**PERENCANAAN RUANG TERBUKA HIJAU PUBLIK DI  
DATARAN TINGGI WILAYAH SURABAYA SELATAN**

**ARDYTTO ISTIANTO**  
**03211440000035**

**Supervisor:**  
**Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, M.Sc.ES**

**DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING**  
**Faculty of Civil, Environmental, and Geo-Engineering**  
**Institute of Technology Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERENCAAN RUANG TERBUKA HIJAU PUBLIK DI DATARAN TINGGI WILAYAH SURABAYA SELATAN

#### TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:  
**ARDYTTTO ISTIANTO**  
NRP 0321144000035

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

  
Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, M.Sc.ES.  
NIP: 19540824 198403 1 001



**TUGAS AKHIR**  
**Perencanaan Ruang Terbuka Hijau Publik di Dataran Tinggi**  
**Wilayah Surabaya Selatan**

Nama Mahasiswa : Ardytto Istianto  
NRP : 032111440000035  
Departemen : Teknik Lingkungan  
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo,  
M.Sc.ES

**ABSTRAK**

Kota Surabaya memiliki wilayah yang merupakan dataran tinggi seluas 19,28% % dari luas wilayah kota. Dataran tinggi seharusnya memiliki luasan ruang terbuka hijau terluas dan menurun sejalan dengan kelandaian wilayah

Dalam tugas akhir ini dilakukan evaluasi dan perencanaan ruang terbuka hijau publik di dataran tinggi wilayah Surabaya Selatan. Evaluasi dilakukan dengan pengambilan data primer terkait jumlah kendaraan dengan metode *traffic counting* dan data sekunder berupa jumlah penduduk, jenis vegetasi, dan pola penanaman vegetasi ruang terbuka hijau. Perhitungan kecukupan ruang terbuka hijau publik dilakukan dengan menghitung volume emisi karbon dioksida oleh manusia dan kendaraan. Hasil perhitungan ini selanjutnya dikalikan dengan faktor emisi. Selanjutnya dihitung daya serap karbon dioksida total dari vegetasi ruang terbuka hijau publik eksisting, dengan perhitungan-perhitungan tersebut dapat diketahui kecukupan ruang terbuka hijau publik di dataran tinggi wilayah Surabaya Selatan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa vegetasi eksisting tidak dapat menyerap emisi hingga tahun 5 tahun mendatang.

Setelah dilakukan evaluasi kondisi eksisting dilakukan perencanaan ruang terbuka hijau publik di dataran tinggi wilayah Surabaya Selatan berdasarkan kecukupan ruang terbuka hijau publik dalam menyerap emisi gas karbon dioksida, dilakukan perencanaan dengan dilakukan penambahan vegetasi serta pola penanaman untuk dapat menyerap emisi gas karbon dioksida dan sesuai dengan ketentuan – ketentuan yang berlaku dalam peraturan perundang-undangan. Terdapat pula prosedur

pemeliharaan ruang terbuka hijau publik yang mencakup pemangkasan, pemupukan, dan penyiraman.

**Kata Kunci: dataran tinggi, emisi, karbon dioksida, ruang terbuka hijau, vegetasi**

**FINAL PROJECT**  
**Design of Public Green Open Space In South Surabaya**  
**Highlands**

Name of Student : Ardytto Istianto  
NRP : 03211440000035  
Study Programme : Environmental Engineering  
Supervisor : Prof.Dr.Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo,  
M.Sc.Es

**ABSTRACT**

The city of Surabaya has an area that consist of highland of 19.28% of the city area. A highland should have a green open space the widest and decreased according to the regional slope. Greening in a highland can be maximize the input of rain water into the ground and decreased a flood in a downstream.

This final project will evaluate and a plan green open space of a highland region in South Surabaya.Evaluation is done by taking the primary data that related by amount of the transports with traffic counting method and secondary data that includes population,types of vegetation,area,and the pattern of vegetation planting.The calculation sufficiency of public green open space counted with volume of carbondioxide emission by humans and transports.Furthermore,count the total absorption of carbon dioxide from vegetation green open space public exiting. With that calculation can be known the sufficiency public green open space in highland area of South Surabaya.The calculation results indicate that vegetation exiting can not absorb emission for the next 5 years.

After evaluation of the existing condition do planning public green open space in highland area of South Surabaya based on sufficiency public green open space to absorb the emission of carbon dioxide,the planning of the types,amounts,and planting vegetation to be able to absorb emission of carbon dioxide according to the terms and conditions in legislations.There is also

a Standard Operating Procedures to maintain public green open space that includes pruning, fertilization, and sprinkling.

**Keyword(s): carbon dioxide, emission, green open space, highlands, vegetation**



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>3</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>5</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>7</b>
1.1 Latar Belakang.....	10
1.2 Rumusan Masalah.....	11
1.3 Tujuan Penelitian.....	11
1.4 Ruang Lingkup.....	11
1.5 Manfaat.....	12
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>14</b>
2.1 Definisi Ruang Terbuka Hijau.....	14
2.2 Fungsi dan manfaat Ruang Terbuka Hijau.....	14
2.3 Tipologi RTH.....	15
2.4 Penyediaan Ruang Terbuka Hijau Publik.....	15
2.5 Emisi CO <sub>2</sub> Oleh Manusia.....	15
2.6 RTH Jalur Hijau Jalan.....	16
2.7 RTH Ruang Pejalan Kaki.....	17
2.8 Vegetasi dan Daya Serap RTH Eksisting.....	18
2.9 Kriteria Dataran Tinggi Perkotaan.....	21
2.10 Metode Proyeksi.....	21
<b>BAB III GAMBARAN UMUM</b> .....	<b>24</b>
3.1 Gambaran Umum Kota Surabaya.....	28
3.2 Wilayah Surabaya Selatan.....	29
3.3 RTH di Dataran Tinggi Surabaya Selatan.....	29
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>31</b>
4.1 Kerangka Perencanaan.....	31
4.2 Metode Pelaksanaan Perencanaan.....	32

1. Ide Tugas Akhir .....	32
2. Studi Literatur .....	33
3. Perijinan.....	33
4. Pengumpulan Data .....	33
4.3 Analisa dan Perencanaan .....	38
1. Pengolahan Data Hasil Survei Kendaraan Bermotor Eksisting.....	38
2. Proyeksi Penduduk dan Kendaraan Bermotor .....	38
3. Perhitungan Beban Emisi CO <sub>2</sub> .....	38
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Hasil Survei.....	40
5.2 Proyeksi Kendaraan & Penduduk.....	42
5.3 Perhitungan Beban Emisi CO <sub>2</sub> .....	49
5.4 Perhitungan Daya Serap RTH Eksisting .....	53
5.5 Perhitungan Sisa Emisi .....	59
5.6 Perencanaan RTH .....	62
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>64</b>
6.1 Kesimpulan .....	64
6.2 Saran .....	64

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2.1 Tata Letak RTH Jalur Hijau Jalan .....</b>	<b>17</b>
<b>Gambar 2.2 Tata Letak RTH Ruang Pejalan Kaki .....</b>	<b>17</b>
<b>Gambar 3.1 Zonasi RTH Publik.....</b>	<b>30</b>
<b>Gambar 5.1 Grafik Beban Emisi Tiap Zona .....</b>	<b>53</b>

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daya Serap RTH eksisting .....	19
Tabel 5.1 Hasil Survei Jumlah Kendaraan Bermotor .....	40
Tabel 5.2 Jumlah rata-rata Kendaraan Tiap Zona.....	41
Tabel 5.3 Pertumbuhan Penduduk .....	43
Tabel 5.4 Koefisien Korelasi Metode Aritmatik .....	44
Tabel 5.5 Koefisien Korelasi Geometrik .....	44
Tabel 5.6 Koefisien Korelasi Least Square.....	45
Tabel 5.7 Koefisien Korelasi.....	45
Tabel 5.8 Persentase Kendaraan Tiap Zona .....	46
Tabel 5.9 Persentase Mobil dan Motor .....	47
Tabel 5.10 Jumlah Kendaraan pada 2023 .....	48
Tabel 5.11 Panjang Jalan Tiap Ruas .....	50
Tabel 5.12 Beban Emisi Tahun 2018 .....	52
Tabel 5.13 Beban Emisi pada Tahun 2023.....	52
Tabel 5.15 Daya serap RTH Zona 1.....	54
Tabel 5.16 Daya Serap RTH Zona 2 .....	55
Tabel 5.17 Daya Serap RTH Zona 3 .....	56
Tabel 5.18 Daya Serap RTH Zona 4 .....	56
Tabel 5.19 Daya Serap RTH Zona 5 .....	57
Tabel 5.20 Daya Serap RTH Zona 6 .....	58
Tabel 5.21 Perhitungan Sisa Emisi .....	60

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT dan junjungan-Nya Rasulullah Muhammad SAW karena atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada program studi Strata-1 (S-1) Departemen Teknik Lingkungan FTSLK ITS Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, M.Sc.ES selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing hingga selesainya penulisan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Ir. R. Irwan Bagyo Santoso, M.T. , Bapak Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si, MT, Bapak Alfian Purnomo, ST, MT, Bapak Dr. Ir Rachmat Boedisantoso, M.T dan Ibu Ipung Fitri Purwanti, ST,MT,PhD selaku dosen pengarah.
3. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Ir. Rico Istianto Istopo, MM dan Ibu Erra Reka Priandini yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
4. Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Kota Surabaya yang telah memberikan data-data untuk menunjang tugas akhir ini.
5. Para surveyor yang telah membantu melaksanakan survai pada tugas akhir ini.
6. Teman-teman S-1 Teknik Lingkungan ITS angkatan 2014 yang selalu memberikan doa dan semangat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan ilmu yang bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 28 Juni 2018

Penulis



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas perekonomian menyebabkan semakin tingginya kegiatan yang menghasilkan polusi udara seperti industri dan transportasi dan juga masalah lingkungan lainnya. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan lingkungan adalah dengan adanya Ruang Terbuka Hijau yang selanjutnya disebut RTH yang memadai.

RTH perkotaan pada dasarnya memiliki fungsi pokok sebagai pendukung utama keberlanjutan kehidupan masyarakat kota, sehingga keberadaan RTH di kawasan perkotaan merupakan suatu persyaratan yang wajib dipenuhi untuk kehidupan masyarakat yang sehat (Purnomohadi, 2006). Ketentuan dalam perencanaan suatu RTH telah diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, diantaranya mengenai luasan minimum RTH suatu kota yakni minimal seluas 30% dari luas wilayah. Namun menurut data Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Kota Surabaya tahun 2016, Kota Surabaya baru memiliki RTH sebesar 21% dari total luas wilayah.

Kota Surabaya memiliki wilayah yang merupakan dataran tinggi seluas 19,28% dari luas wilayah kota. Dataran tinggi seharusnya memiliki luasan ruang terbuka hijau terluas dan menurun sejalan dengan kelandaian wilayah. Penghijauan di dataran tinggi dapat memaksimalkan masukan air hujan ke dalam tanah. Efek perluasan RTH pada dataran tinggi tidak hanya menjamin ketersediaan air tanah tetapi juga mengurangi banjir di bagian hilir (Mangkoedihardjo dan Samudro, 2010).

Pada tugas akhir ini, akan dilakukan evaluasi serta perencanaan RTH publik di dataran tinggi wilayah Surabaya Selatan. Evaluasi dan perencanaan RTH publik di dataran tinggi perkotaan diharapkan dapat membantu mengurangi permasalahan lingkungan seperti polusi dan banjir. Evaluasi meliputi perhitungan kemampuan RTH eksisting dalam menyerap emisi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dari manusia dan kendaraan

bermotor. Hasil evaluasi dan juga peraturan perundangan yang berlaku dijadikan dasar perencanaan RTH publik. Perencanaan meliputi pemilihan jenis dan jumlah vegetasi, luasan, sebaran, pola penanaman, dan tata letak RTH serta dilengkapi pula dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) pemeliharaan RTH.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang ada, permasalahan yang akan dibahas pada perencanaan ini adalah:

1. Bagaimana Mengetahui jumlah emisi CO<sub>2</sub> yang berasal dari kendaraan bermotor dan manusia di dataran tinggi wilayah Surabaya Selatan.
2. Menganalisis daya serap CO<sub>2</sub> oleh RTH publik di dataran tinggi wilayah Surabaya Selatan
3. Menyusun perencanaan RTH publik berdasarkan hasil evaluasi dan peraturan perundang-undangan yang berlaku

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari perencanaan ini adalah:

1. Menghasilkan perhitungan jumlah emisi CO<sub>2</sub> yang berasal dari kendaraan bermotor dan manusia di dataran tinggi wilayah Surabaya Selatan.
2. Menghasilkan daya serap CO<sub>2</sub> oleh RTH publik eksisitng di dataran tinggi wilayah Surabaya Selatan.
3. Menghasilkan perencanaan RTH publik berdasarkan hasil evaluasi dan peraturan perundang-undangan yang berlaku

## **1.4 Ruang Lingkup**

1. Wilayah evaluasi dan perencanaan adalah RTH publik jalur hijau jalan, dan RTH ruang pejalan kaki, yang berada di dataran tinggi Wilayah Surabaya Selatan yang memiliki ketinggian 20-30 meter diatas permukaan laut.
2. Evaluasi berdasarkan aspek peraturan dan kemampuan RTH eksisting dalam menyerap emisi CO<sub>2</sub>. Dari kendaraan bermotor yaitu mobil dan motor serta manusia

3. Perencanaan meliputi pemilihan vegetasi, luas, sebaran, penanaman, serta pemeliharaan ruang terbuka hijau.
4. Keragaman vegetasi mencakup spesies dan jumlah vegetasi
5. Jenis RTH publik yang dilakukan evaluasi dan perencanaan adalah RTH publik jalur hijau jalan, dan RTH ruang pejalan kaki
6. Data survey untuk perhitungan emisi CO<sub>2</sub> berasal dari kendaraan bermotor dan manusia, untuk emisi dari sektor peternakan diabaikan.

### **1.5 Manfaat**

Adapun hasil dari perencanaan ini diharapkan memberi manfaat berupa:

1. Memberikan informasi mengenai kondisi eksisting ruang terbuka hijau publik di dataran tinggi Wilayah Surabaya Selatan
2. Memberikan usulan perencanaan ruang terbuka hijau publik di dataran tinggi Wilayah Surabaya Selatan yang ideal sebagai pendukung kualitas lingkungan di wilayah perkotaan.

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Ruang Terbuka Hijau**

Ruang Terbuka Hijau, yang lebih lanjut disebut RTH adalah komponen penting dari suatu kawasan untuk menjamin kenyamanan, kesehatan, dan kelestarian warganya. RTH merupakan elemen pokok pada pembangunan kota ekologis bersama dan menyatu dengan elemen kota lain seperti tata guna tanah, transportasi, bangunan, jaringan prasarana dan pengolahan limbah, energy, hidrologi, udara, dan sinar matahari (Kementerian Lingkungan Hidup, 2015). RTH telah menjadi kesatuan program pembangunan di banyak negara dan dintensifkan untuk mengatasi pemanasan global disebabkan peningkatan karbondioksida di udara (Mangkoedihardjo dan Samudro, 2010).

Berdasarkan aspek legal, RTH merupakan ruang di dalam kota atau wilayah yang lebih luas baik dalam bentuk areal memanjang atau mengelompok dimana penggunaanya lebih bersifat terbuka, berisi hijau tumbuhan atau tumbuhan-tumbuhan yang tumbuh secara alami atau tumbuhan budidaya (PP Nomor 63 Tahun 2002).

#### **2.2 Fungsi dan manfaat Ruang Terbuka Hijau**

Menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007 tentang Pentanaan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan, RTH memiliki berfungsi sebagai berikut:

1. Pengamanan keberadaan kawasan lindung perkotaan
2. Pengendali pencemaran dan kerusakan tanah, air, udara
3. Tempat perlindungan plasma nutfah dan keanekaragaman hayati
4. Pengendali tata air
5. Sarana estetika kota

Sedangkan manfaat dari RTH adalah sebagai berikut:

1. Sarana untuk mencerminkan identitas daerah
2. Sarana penelitian, pendidikan, dan penyuluhan
3. Sarana rekreasi aktif dan pasif serta interaksi sosial
4. Meningkatkan nilai ekonomi lahan perkotaan

5. Menumbuhkan rasa bangga dan meningkatkan prestise daerah
6. Sarana aktivitas sosial
7. Sarana ruang evakuasi keadaan darurat
8. Memperbaiki iklim mikro
9. Meningkatkan cadangan oksigen perkotaan

### **2.3 Tipologi RTH**

Secara fisik RTH dapat dibedakan menjadi RTH alami berupa habitat liar alami, kawasan lindung dan taman-taman nasional serta RTH non alami atau binaan seperti taman, lapangan olahraga, pemakaman atau jalur-jalur hijau jalan.

Secara struktur ruang, RTH dapat mengikuti pola ekologis (mengelompok, memanjang, tersebar), maupun pola planologis yang mengikuti hirarki dan struktur ruang perkotaan dan dari segi kepemilikan, RTH dibedakan ke dalam RTH publik dan RTH privat. RTH publik menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan adalah RTH yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota/kabupaten yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum.

### **2.4 Penyediaan Ruang Terbuka Hijau Publik**

Ruang Terbuka Hijau Publik menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 5 Tahun 2008 dibagi menjadi beberapa tipe RTH, yaitu Taman Kota, Hutan Kota, Sabuk Hijau, RTH jalur hijau jalan, RTH ruang pejalan kaki, RTH sempadan rel kereta api, RTH sempadan sungai, RTH sempadan pantai, dan RTH jalur hijau pada jaringan listrik tegangan tinggi.

### **2.5 Emisi CO<sub>2</sub> Oleh Manusia**

Meningkatkan CO<sub>2</sub> di atmosfer. Hal ini dihasilkan oleh proses respirasi yang dihasilkan setiap saat. Grey dan Deneke (1978) dalam Aini (2011) menyatakan bahwa karbon dioksida yang dihasilkan oleh aktivitas manusia adalah sama yaitu 0,96 kg/hari.

Total emisi yang dihasilkan oleh manusia dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini:

Total emisi oleh manusia = Satuan Emisi CO<sub>2</sub> x jumlah penduduk  
(2.1)

## 2.7 Emisi CO<sub>2</sub> oleh Kendaraan

Perhitungan beban emisi berdasarkan jumlah kendaraan dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \sum_{i=1}^n N_i \times F_i \times K_i \times L \quad \dots(2.2)$$

Keterangan:

Q = Jumlah emisi (gr/jam)

N<sub>i</sub> = Jumlah kendaraan bermotor tipe-i (kendaraan/jam)

F<sub>i</sub> = Faktor emisi

K<sub>i</sub> = Konsumsi energi spesifik tipe-i (liter/100km)

L = Panjang jalan (km)

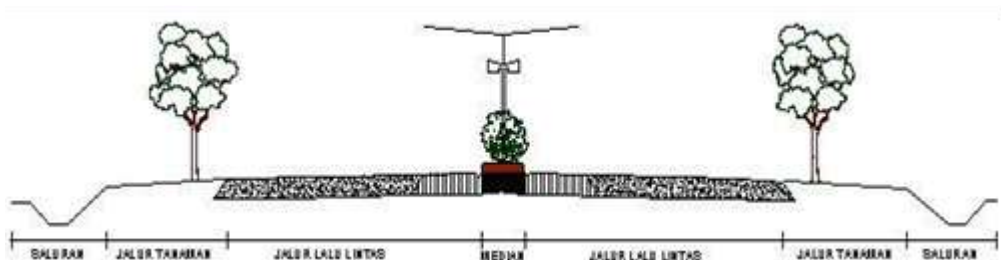
Nilai faktor emisi CO<sub>2</sub> untuk jenis kendaraan sepeda motor sebesar 3.180 g/kg BBM, jenis kendaraan mobil sebesar 3.178 g/kg BBM (Kementerian Lingkungan Hidup, 2010). Konsumsi energi spesifik untuk jenis kendaraan mobil sebesar 11,79 liter/100km dan sepeda motor sebesar 2,66 liter/100 km (Faikah dkk, 2009).

## 2.6 RTH Jalur Hijau Jalan

Pada RTH jalur hijau jalan, RTH dapat disediakan dengan penempatan tanaman antara 20–30% dari ruang milik jalan (rumija) sesuai dengan klas jalan. Untuk menentukan pemilihan jenis tanaman, perlu memperhatikan 2 (dua) hal, yaitu fungsi tanaman dan persyaratan penempatannya. Disarankan agar dipilih jenis tanaman khas daerah setempat, yang disukai oleh burung-burung, serta tingkat evapotranspirasi rendah.

Sumber : Permen PU No. 5 Tahun 2008

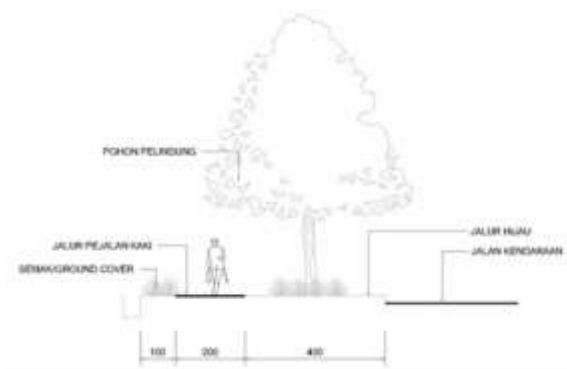




Gambar 2.1 Tata Letak RTH Jalur Hijau Jalan

## 2.7 RTH Ruang Pejalan Kaki

Ruang pejalan kaki adalah ruang yang disediakan bagi pejalan kaki pada kiri-kanan jalan atau di dalam taman. Ruang pejalan kaki yang dilengkapi dengan RTH harus memenuhi beberapa aspek antara lain aspek kenyamanan, orientasi, dan pergerakan manusia.



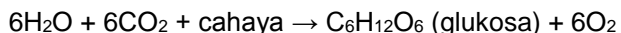
Gambar 2.2 Tata Letak RTH Ruang Pejalan Kaki

## 2.8 Vegetasi dan Daya Serap RTH Eksisting

Tanaman merupakan penyerap karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) di udara. Bahkan beberapa diantara tanaman-tanaman itu sangat jago, mempunyai kemampuan besar, untuk menyerap karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ). Pohon trembesi (*Samanea saman*), dan Cassia (*Cassia sp*) merupakan salah satu contoh tumbuhan yang kemampuan menyerap  $\text{CO}_2$ -nya sangat besar hingga mencapai ribuan kg/tahun.

Tanaman melakukan fotosintesis untuk membentuk zat makanan atau energi yang dibutuhkan tanaman tersebut. Dalam fotosintesis tersebut tumbuhan menyerap karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan air yang kemudian di rubah menjadi glukosa dan oksigen dengan bantuan sinar matahari. Kesemua proses ini berlangsung di klorofil. Kemampuan tanaman sebagai penyerap karbondioksida akan berbeda-beda. (Dahlan, 2007)

Proses fotosintesis terdapat pada tumbuhan hijau yang bersifat autotrof yakni bisa menyusun makanannya sendiri. Melalui daun, tumbuhan menyerap molekul karbondioksida juga air dalam rangka menghasilkan gula dan juga oksigen. Kedua senyawa tersebut kemudian akan digunakan sebagai penyokong pertumbuhannya. Adapun persamaan rekaksi yang terjadi dalam proses fotosintesis adalah sebagai berikut:



Banyak faktor yang mempengaruhi daya serap karbondioksida. Diantaranya ditentukan oleh mutu klorofil. Mutu klorofil ditentukan berdasarkan banyak sedikitnya magnesium yang menjadi inti klorofil. Semakin besar tingkat magnesium, daun akan berwarna hijau gelap.

Daya serap karbondioksida sebuah pohon juga ditentukan oleh luas keseluruhan daun, umur daun, dan fase pertumbuhan tanaman. Selain itu, Pohon-pohon yang berbunga dan berbuah memiliki kemampuan fotosintesis yang lebih tinggi sehingga mampu sebagai penyerap karbondioksida yang lebih baik. Faktor lainnya yang ikut menentukan daya serap karbondioksida adalah suhu, dan sinar matahari, ketersediaan air (Duryatmo, 2008).

Daya serap dari beberapa jenis tumbuhan yang umumnya digunakan sebagai tumbuhan untuk ruang terbuka hijau dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.1 Daya Serap RTH eksisting

No.	Nama Jenis Tumbuhan	Nama Ilmiah	Famili	Daya Serap CO <sub>2</sub> (g/jam. pohon)
1	Daun Kupu-kupu	<i>Bauhinia purpurea</i>	<i>Fabaceae</i>	1331,38 *
2	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	<i>Apocynaceae</i>	1319,35 *
3	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	<i>Fabaceae</i>	310,52 *
4	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	<i>Meliaceae</i>	3112,43 *
5	Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	<i>Fabaceae</i>	59,96 *
6	Jambu Biji	<i>Syzygium malaccense</i>	<i>Myrtaceae</i>	44,59 *
7	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	<i>Moraceae</i>	1146,51 *
8	Tabebuia Kuning	<i>Tabebuia chrysantha</i>	<i>Bignoniaceae</i>	24,2 **
9	Karet Kebo	<i>Ficus elastica</i>	<i>Moraceae</i>	22 **
10	Keben	<i>Barringtonia asiatica</i>	<i>Lecythidaceae</i>	165 **
11	Kol Banda	<i>Pisonia alba</i>	<i>Nyctaginaceae</i>	22 **
12	Cemara Laut	<i>Casuarina equisetifolia</i>	<i>Casuarinaceae</i>	45 **
13	Nagasari	<i>Thevetia peruviana</i>	<i>Apocynaceae</i>	96,9 **

14	Dadap Merah	<i>Erythrina cristagalli</i>	<i>Fabaceae</i>	165 **
15	Belimbing Wuluh	<i>Averrhoa bilimbi</i>	<i>Oxalidaceae</i>	6,33 **
16	Palem Phoenix	<i>Phoenix roebelenii</i>	<i>Arecaceae</i>	0,39 **
17	Palem Kuning	<i>Dypsis lutescens</i>	<i>Arecaceae</i>	0,39 **
18	Palem Ekor Tupai	<i>Wodyetia bifurcata</i>	<i>Arecaceae</i>	0,39 **
19	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i>	<i>Apocynaceae</i>	96,9 **
20	Akasia	<i>Acacia auriculiformis</i>	<i>Fabaceae</i>	165 **
21	Kersen	<i>Muntingia calabura</i>	<i>Elaeocarpaceae</i>	0,6 **
22	Pandan Bali	<i>Dracaena draco</i>	<i>Asparagaceae</i>	0,39 **
23	Bambu Cina	<i>Bambusa multiplex</i>	<i>Poaceae</i>	0,39 **
24	Sukun	<i>Artocarpus altilis</i>	<i>Moraceae</i>	22 **
25	Tabebuia Pink	<i>Tabebuia rosea</i>	<i>Bignoniaceae</i>	24,2 **
26	Kembang Kecrutan	<i>Spathodea campanulata</i>	<i>Bignoniaceae</i>	24,16 **
27	Kacang Amazon	<i>Bunchosia armeniaca</i>	<i>Malpighiaceae</i>	6,33 **
28	Dadap Hijau	<i>Erythrina variegata</i>	<i>Fabaceae</i>	165 **
29	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Fabaceae</i>	165 **
		<i>Pithecellobium</i>		

30	Asam Landi	<i>dulce</i>	<i>Fabaceae</i>	165 **
31	Palem Kenari	<i>Phoenix</i> <i>Sylvestris</i>	<i>Arecacea</i>	0,39 **
32	Sawo Manila	<i>Manilkara</i> <i>zapota</i>	<i>Sapotaceae</i>	96,9 **
33	Kayu Bejaran	<i>Lannea</i> <i>coromandelica</i>	<i>Meliaceae</i>	45 **

(Sumber: \*Gratimah, 2009; \*\*Purwaningsih,2007; \*\*\*Dahlan, 2007; \*\*\*\*Karyadi, 2005; \*\*\*\*\*Yusuf,2007; \*\*\*\*\*Paksi,2014)

Dari penyerapan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang diketahui dari beberapa literatur maka dapat dihitung daya serap tiap pohon sesuai jenisnya. Perhitungan daya serap ini menggunakan rumus sebagai berikut:

Kemampuan penyerapan pohon = daya serap CO<sub>2</sub> x jumlah pohon...(2.3)

Kemampuan penyerapan pohon ini setara dengan emisi yang dihasilkan dari kendaraan bermotor. Kebutuhan RTH ini dapat dihitung dengan kesetaraan tersebut dengan rumus sebagai berikut:

Sisa emisi CO<sub>2</sub> = Beban Emisi (gram/jam) – Daya Serap Vegetasi Total (gram/jam) ...(2.4)

## 2.9 Kriteria Dataran Tinggi Perkotaan

Dataran tinggi pada wilayah perkotaan memiliki ketinggian yang bervariasi. Berdasarkan klasifikasi ketinggian dataran oleh Pemerintah Kota Surabaya, dataran rendah di Kota Surabaya berada di ketinggian 3-6 meter diatas permukaan laut (mdpl) sedangkan dataran tinggi berada di ketinggian diatas 20 mdpl dan berada di Wilayah Surabaya Barat dan Surabaya Selatan. Pada tugas akhir ini RTH Publik yang termasuk dalam kategori dataran tinggi adalah RTH Publik yang berada pada ketinggian diatas 20 mdpl.

## 2.10 Metode Proyeksi

Proyeksi jumlah kendaraan diperlukan untuk mengetahui beban emisi CO<sub>2</sub> di masa yang akan mendatang. Dengan

mengetahui beban emisi CO<sub>2</sub> di masa yang akan datang dapat diketahui apakah RTH eksisting masih mampu menyerap emisi yang ada.

Metode proyeksi yang digunakan sebagai berikut:

a. Metode Aritmatik

Metode ini sesuai untuk daerah dengan perkembangan penduduk yang selalu naik secara konstan, dan dalam kurun waktu yang pendek. Perhitungan proyeksi dengan metode Aritmatik dapat dihitung dengan yaitu rumus sebagai berikut :

$$P_n = P_o + r(dn)$$

Dimana :

P<sub>n</sub> = jumlah penduduk pada akhir tahun periode

P<sub>o</sub> = jumlah penduduk pada awal proyeksi

r = rata-rata pertambahan penduduk tiap tahun

dn = kurun waktu proyeksi

b. Metode Geometri

Proyeksi dengan metoda ini menganggap bahwa perkembangan penduduk secara otomatis berganda, dengan pertambahan penduduk . Metoda ini tidak memperhatikan adanya suatu saat terjadi perkembangan menurun dan kemudian mantap, disebabkan kepadatan penduduk mendekati maksimum. Perhitungan proyeksi penduduk dengan metode Geometri dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$P_n = P_o + (1 + r)^{dn}$$

Dimana :

P<sub>o</sub> = Jumlah Penduduk mula-mula

P<sub>n</sub> = Penduduk tahun n

dn = kurun waktu

r = rata-rata prosentase tambahan penduduk pertahun

c. Metode Least Square

Metoda ini digunakan untuk garis regresi linier yang berarti bahwa data perkembangan penduduk masa lalu menggambarkan kecenderungan garis linier, meskipun perkembangan penduduk tidak selalu bertambah. Dalam persamaan ini data yang dipakai jumlahnya harus ganjil. Perhitungan proyeksi penduduk dengan metode Least Square dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$P_n = a + (b t)$$

Dimana :

$$\begin{aligned}
 t &= \text{tambahan tahun terhitung dari tahun dasar} \\
 a &= \{(\sum p)(\sum t^2) - (\sum t)(\sum p \cdot t)\} / \{n(\sum t^2) - (\sum t)^2\} \\
 b &= \{n(\sum p \cdot t) - (\sum t)(\sum p)\} / \{n(\sum t^2) - (\sum t)^2\}
 \end{aligned}$$

Dari ketiga metode tersebut dipilih dengan nilai koefisien korelasi (r) yang mendekati 1 menggunakan rumus:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]\}^{1/2}}$$

## **2.11 Pemeliharaan RTH**

RTH perlu dilakukan pemeliharaan rutin untuk menjaga kualitas penyerapan vegetasi yang optimal. Dalam perencanaan ini, yang termasuk pemeliharaan adalah penyiraman, pemangkasan dan pemupukan. Ketiga aspek tersebut yang dapat menghasilkan pertumbuhan yang baik pada tumbuhan. Pemeliharaan ini didasarkan pada beberapa sumber literatur yaitu SOP pemeliharaan dari Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Kota Surabaya, PermenPU No. 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, Permen PU No. 05/PRT/M/2012 tentang Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan, Tata Cara Pemeliharaan Tanaman Lansekap Jalan No: 009/TBt/1995 oleh Direktorat Bina Teknik Departemen Pekerjaan Umum.

### **2.11.1 Penyiraman**

Penyiraman ini dilakukan untuk menyeimbangkan laju evapotranspirasi, melarutkan garam-garam mineral dan sebagai unsur utama dalam proses fotosintesis. Waktu penyiraman dilakukan di pagi hari yaitu pukul 05.30-06.30. Penyiraman air di pagi hari dapat memastikan air bisa terserap ke dalam tanah karena cocok dengan siklus alami pertumbuhan tanaman. (Rhoades, 2018)

Penyiraman pada waktu sore hari tidak dianjurkan karena terdapat reaksi gelap fotosintesis yang menghasilkan air. Penyiraman dilakukan pada waktu tersebut juga untuk mengurangi penguapan yang berlebihan dan tidak mengganggu lalu lintas kendaraan bermotor. Penyiraman RTH menggunakan mobil tangki air.

### **2.11.2 Pemangkasan**

Pemangkasan dilakukan untuk berbagai tujuan yaitu yang dapat dilihat sebagai berikut:

- Menjaga kesehatan pohon

Pemangkasan ini dapat dilakukan pada cabang, dahan dan ranting yang retak, patah atau berpenyakit jamur atau parasit



lainnya agar tidak meluas ke bagian tanaman lainnya. Dilakukan juga pada saat akhir musim hujan dimana pemangkasan dilakukan untuk mengurangi penguapan di musim kemarau panjang sehingga tanaman tidak mati kekeringan.

- Keamanan sekitar taman

Batang atau dahan yang menyentuh kabel telepon dan listrik kira-kira jika tinggi pohon sudah mencapai 6 meter perlu dipangkas karena dapat mengakibatkan korsleting/kebakaran. Dalam melakukan pemangkasan ini harus berkoordinasi dengan teknisi listrik untuk pengamanan listrik dan jika diperlukan harus dilakukan pemadaman. Untuk pohon kecil dipangkas untuk kerapihan dan tidak mengganggu orang yang lewat. Pada daerah pejalan kaki diperlukan ruang yang bebas dari juntaian ranting dan dahan pohon sekitar 2,5 meter dari permukaan tanah.

- Keamanan pengguna jalan

Dilakukan pada cabang, dahan dan ranting yang dapat menghalangi pandangan pengguna jalan. Untuk pohon besar, dahan/ranting dipangkas sampai aman terhadap gangguan angin sehingga dahan tidak patah waktu musim hujan. Pohon menjulang yang sudah setinggi 6-9 meter dipangkas dan bawahnya dipangkas sampai tidak menghalangi pandangan sebarang.

- Estetika

Pemangkasan dengan tujuan ini adalah untuk menghasilkan penampilan tanaman lebih baik atau lebih indah atau untuk mempertahankan bentuk atau ukuran tanaman. Pemangkasan ini dapat menghasilkan tanaman dengan bentuk-bentuk tajuk spiral, silindris, kubus, bulat piramida dan lainnya.

### **2.11.3 Pemupukan**

Prinsip dasar dari pemupukan adalah mensuplai hara tambahan yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga tanaman tidak kekurangan nutrisi yang diperlukan. Pemupukan ini menambahkan kesuburan pada tanah selain itu dapat memperbaiki keadaan fisika tanah pada kedalaman efektif tanah dimana perakaran tanaman dapat berkembang dengan bebas. Keadaan kimia tanah juga dapat diperbaiki dengan menyediakan unsur hara bagi tumbuhan dan memperbaiki pH tanah sehingga

mencapai pH netral yaitu sekitar 6,5. Keadaan biologis tanah dapat diperbaiki juga yaitu keadaan mikroba tanah sebagai bahan organik tanah, humifikasi, mineralisasi dan pengikatan nitrosin udara. Menurut Dahlan (1992), yang harus diperhatikan dalam peletakkan pupuk adalah sebagai berikut:

- Meletakkan pupuk tidak terlalu dekat ke pohon. Tempat pupuk diletakkan di sekeliling pohon sebaiknya antara  $\frac{3}{4}$  sampai sama dengan jari-jari lebar tajuk.
- Tidak terlalu dangkal. Jika terlalu maka yang akan memanfaatkan pupuk tersebut mungkin hanya rerumputan yang perakarannya berkeliaran di sekitar permukaan tanah dan pupuk mengalami penguapan
- Tidak terlalu dalam. Selain aplikasinya sulit juga melalui proses pencucian pupuk ini akan terbawa hanyut ke lapisan yang lebih bawah.

Pupuk yang diberikan pada tanaman dapat berupa pupuk organik maupun pupuk anorganik (Contohnya NPK atau urea). Pupuk organik/kandang yaitu pupuk yang didapatkan dari kotoran padat dan cair hewan ternak. Pupuk yang baik dari pupuk kandang ini yang biasanya berumur sekitar 6 bulan dimana sudah matang/kering, sudah mengalami penimbunan yang cukup lama dan tidak mengalami proses kimia lagi. Untuk pupuk anorganik ini merupakan pupuk yang mengandung unsur Nitrogen (N), Fosfat (P) dan Kalium (K) yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan kondisi sekitar tanaman. Dosis pupuk NPK untuk pohon adalah 25 gram/pohon. Pupuk yang digunakan untuk pohon-pohon taman biasanya pupuk majemuk NPK.

Pupuk ditaburkan pada tanah yang sudah didangir sedalam 0,15-0,2 m di sekeliling batang pohon selebar diameter tajuk tanaman. Kemudian pupuk ditutup tanah kembali dan disiram dengan air agar cepat larut. Untuk pupuk kandang ditaburkan pada tanah kemudian dicampur dengan tanah subur. Cara lain pemupukan dengan pupuk anorganik yaitu dengan mencampurkan pupuk dengan air yang kemudian disiramkan di sekeliling perakaran tanaman sedangkan untuk daun disemprotkan pada daun. Peralatan yang diperlukan antara lain cerek siram, ember, cangkul, sekop, alat penyemprotan dan tongkat pelubangan tanah.

**Halaman ini sengaja dikosongkan**

## **BAB III**

### **GAMBARAN UMUM**

#### **3.1 Gambaran Umum Kota Surabaya**

Kota Surabaya terletak di tepi pantai utara provinsi Jawa Timur. Wilayahnya berbatasan dengan Selat Madura di sebelah utara dan timur, Kabupaten Sidoarjo di sebelah selatan, serta Kabupaten Gresik di sebelah barat. Kota Surabaya mencakup 5 wilayah administratif yaitu Surabaya Pusat, Surabaya Utara, Surabaya Selatan, Surabaya Barat, dan Surabaya Timur. Surabaya secara geografis berada pada 07°09'00" – 07°21'00" Lintang Selatan dan 112°36' - 112°54' Bujur Timur. Luas wilayah Surabaya meliputi daratan dengan luas 350,54 km<sup>2</sup> dan lautan seluas 190,39 km<sup>2</sup>.

Sebagian besar wilayah Surabaya merupakan dataran rendah yaitu 80,72% dengan ketinggian antara -0,5 – 5m SHVP atau 3 – 8 m di atas permukaan laut. Wilayah dataran tinggi di Kota Surabaya banyak berada dalam wilayah administratif Surabaya Barat dan Surabaya Selatan khususnya di Kecamatan Dukuh Pakis, Wiyung, dan Sawahan.

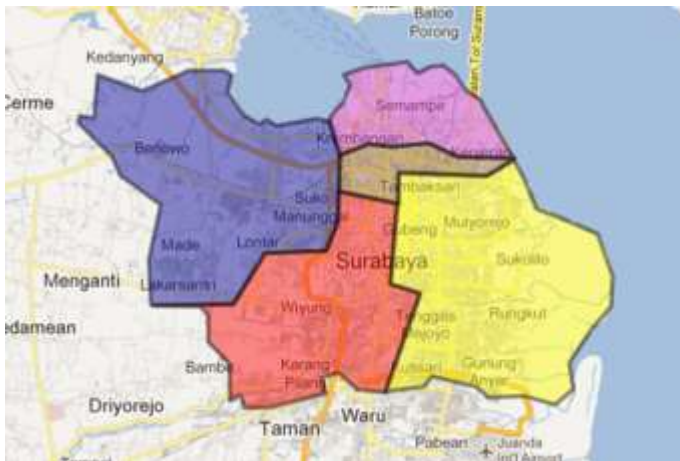
Kondisi geologi Kota Surabaya terdiri dari Daratan Alluvium, Formasi Kabuh, Pucangan, Lidah, Madura, dan Sonde. Sedangkan untuk wilayah perairan, Surabaya tidak berada pada jalur sesar aktif ataupun berhadapan langsung dengan samudera, sehingga relatif aman dari bencana alam. Berdasarkan kondisi geologi dan wilayah perairannya, Surabaya dikategorikan ke dalam kawasan yang relatif aman terhadap bencana gempa bumi maupun tanah amblesan sehingga pembangunan infrastruktur tidak memerlukan rekayasa geoteknik yang dapat menelan biaya besar.

Kota Surabaya memiliki iklim tropis seperti kota besar di Indonesia pada umumnya di mana hanya ada dua musim dalam setahun yaitu musim hujan dan kemarau. Curah hujan di Surabaya rata-rata 165,3 mm. Curah hujan tertinggi di atas 200 mm terjadi pada kurun Januari hingga Maret dan November hingga Desember. Suhu udara rata-rata di Surabaya berkisar antara 23,6 °C hingga 33,8 °C.

### 3.2 Wilayah Surabaya Selatan

Berdasarkan pembagian wilayah oleh Pemerintah Kota Surabaya, Wilayah Surabaya Selatan terdiri dari Kecamatan Wiyung, Sawahan, Dukuh Pakis, Gayungan, Wonokromo, Wonocolo, Karang Pilang, Jambangan, dan Gayungan. Wilayah Surabaya Selatan yang berada pada dataran tinggi meliputi kecamatan Wiyung, Dukuh Pakis, dan Sawahan yaitu berada di ketinggian yang berkisar antara 8-25 meter dpl. Kontur tanah di wilayah ini bervariasi, pada dataran tinggi berbentuk perbukitan landai yang bergelombang. Pada peta dibawah ini wilayah Surabaya Selatan ditandai dengan arsiran berwarna merah.

Pada dataran tinggi wilayah Surabaya Selatan terdapat fasilitas perdagangan, pendidikan, perkantoran, dan pemukiman. Kepadatan penduduk di wilayah ini cukup tinggi, hal ini dikarenakan dalam beberapa tahun terakhir terdapat kenaikan jumlah sarana pemukiman di daerah ini.



Sumber : Pemerintah Kota Surabaya

### 3.3 RTH di Dataran Tinggi Surabaya Selatan

Ruang Terbuka Hijau Publik di dataran tinggi wilayah Surabaya selatan didominasi oleh RTH jalur hijau jalan, RTH

saluran listrik tegangan tinggi dan RTH ruang pejalan kaki. Objek evaluasi dan perencanaan dalam tugas akhir ini meliputi RTH publik yang berada pada JL. Mayjen Yono Suwoyo dengan ketinggian 27-30 mdpl, Jl. HR Muhammad dengan ketinggian 21-24 mdpl, JL.KH. Abdul Wahab Siamin dengan ketinggian 20-27 mdpl, JL. Raya Darmo Permai II dengan ketinggian 20-24 mpl, JL. Mayjen Sungkono dengan ketinggian 20-24 mdpl dan JL. Raya Dukuh Kupang dengan ketinggian 20-23 mdpl.

Kondisi eksisting RTH publik di ruas-ruas wilayah tersebut bervariasi, di JL. HR Muhammad, JL. Mayjen Sungkono, JL. KH. Abdul Wahab Siamin, dan JL. Raya Darmo Permai II RTH telah tertata rapi, vegetasi yang dominan adalah berjenis pohon dan semak hias. Sedangkan di JL. Yono Suwoyo RTH publik telah tertata namun hanya ditumbuhi sedikit vegetasi, dan di JL. Dukuh Kupang RTH publik kurang tertata dan juga hanya ditumbuhi sedikit vegetasi.

Sumber: Google Maps



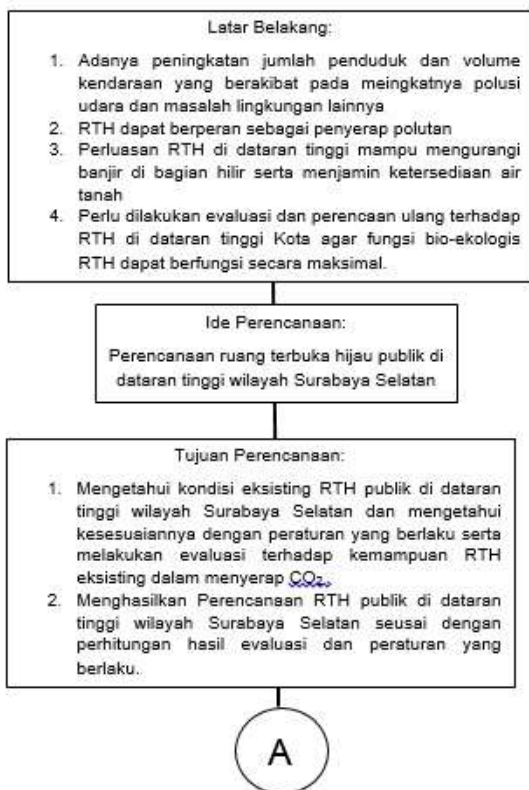
**Gambar 3.1 Zonasi RTH Publik**

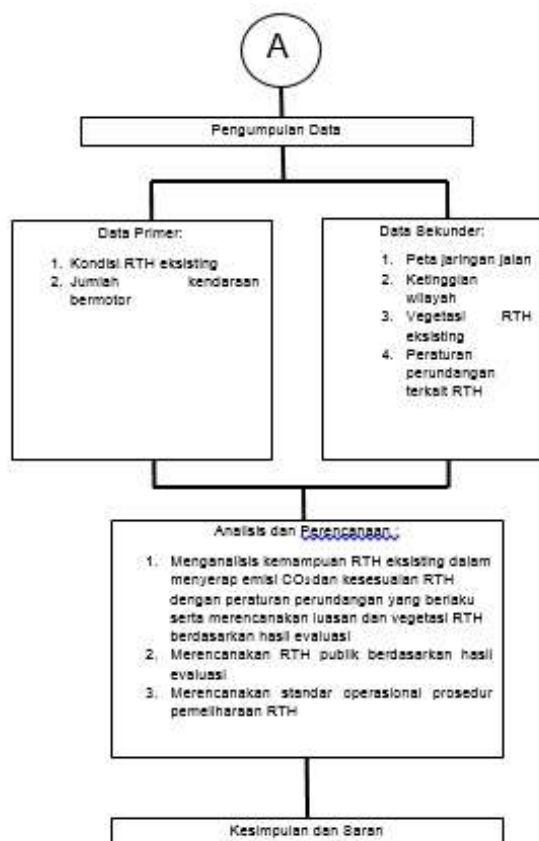


## BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1 Kerangka Perencanaan

Kerangka perencanaan tugas akhir ini berupa rangkaian kegiatan yang akan dilakukan dalam tugas akhir ini. Langkah awal yang dilakukan adalah menentukan ide tugas akhir dan diikuti dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Kerangka perencanaan selengkapnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:





## 4.2 Metode Pelaksanaan Perencanaan

### 1. Ide Tugas Akhir

Kota Surabaya memiliki 19,28% dari luas wilayah kota yang merupakan dataran tinggi. Dataran tinggi seharusnya memiliki luasan ruang terbuka hijau terluas dan menurun sejalan dengan kelandaian wilayah. Penghijauan di dataran tinggi dapat memaksimalkan masukan air hujan ke dalam tanah dan mengurangi banjir di bagian hilir. Wilayah Surabaya Selatan tepatnya pada Kecamatan Dukuh Pakis, Wiyung, dan Sawahan berada pada ketinggian lebih dari 20 mdpl dimana dapat



dikategorikan sebagai dataran tinggi perkotaan. Perlu adanya evaluasi dan perencanaan ulang kondisi RTH eksisting dari segi kemampuan penyerapan emisi CO<sub>2</sub> dan juga dari aspek legal termasuk sebaran dan pola penanaman vegetasi RTH. Pemeliharaan RTH juga penting agar RTH tetap berfungsi secara optimal, maka dari itu disusun pula SOP pemeliharaan RTH.

## **2. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan teori yang kuat untuk melaksanakan tugas akhir ini. Literatur yang digunakan berupa jurnal (nasional dan internasional), text book, tugas akhir, thesis, disertasi, serta peraturan perundang-undangan. Literatur yang digunakan untuk menunjang perencanaan ini yaitu literatur terkait definisi RTH, daya serap karbon dioksida oleh tanaman, serta perhitungan-perhitungan terkait emisi dan RTH.

## **3. Perijinan**

Perijinan ditujukan kepada instansi-instansi terkait seperti Bakesbangpol Kota Surabaya, Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Kota Surabaya, , Badan Lingkungan Hidup Kota Surabaya, dan BPS Kota Surabaya. Perijinan dilakukan untuk keperluan pengambilan data dan survey lapangan berupa *traffic counting*.

## **4. Pengumpulan Data**

Data yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data direncanakan akan dilakukan pada bulan Februari-Maret 2018.

### **1. Data Primer**

#### **a) Jumlah Kendaraan Bermotor**

Pengambilan data jumlah kendaraan bermotor dilakukan dengan metode *traffic counting* sesuai dengan Petunjuk Teknik yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup Tahun 2012. Alat yang digunakan untuk *traffic counting* adalah counter dan dilakukan oleh surveyor. *Counting* adalah pengukuran jumlah kendaraan pada setiap ruas jalan. Counter digunakan sebagai alat pengukur jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan pada lokasi *sampling*. Surveyor adalah orang yang melakukan survey yang telah diberi arahan terkait petunjuk teknis perhitungan. Prosedur beserta lokasi dan waktu pelaksanaan *traffic counting* adalah sebagai berikut:

- Pengamat mencatat pada lembar formulir survey tiap kendaraan menurut klasifikasi jenis kendaraan dan menggunakan formulir terpisah untuk setiap periode perhitungan
- Pencatatan dilakukan secara serentak pada titik pengamatan yang telah ditentukan tiap 15 menit pada jam puncak yang telah ditentukan
- Lokasi yang dipilih adalah ruas jalan yang tidak memiliki hambatan seperti belokan dan persimpangan agar kecepatan kendaraan stabil. Dalam tugas akhir ini terdapat 6 lokasi sampling dimana tiap lokasi memiliki ketinggian antara 20-30 mdpl. Masing-masing lokasi mewakili 1 zona. Terdapat 2 titik sampling tiap zona. Zona tersebut adalah:

- i. **Zona 1 (Jalan Mayjen Sungkono)** : pada lokasi ini titik sampling berada di depan Gedung Juang 45 Surabaya dan di depan Ruko Rich Palace



- ii. **Zona 2 (Jalan KH. Abdul Wahab Siamin)** : pada lokasi ini titik sampling berada di depan Golden City Mall dan di depan Restoran Bu Kris



Gambar 3.2 Zona 2

- iii. **Zona 3 (Jalan Raya Dukuh Kupang)** : pada lokasi ini titik sampling berada di depan Islamic Center dan di depan Restoran Purnama



Gambar 3.3 Zona 3

- iv. **Zona 4 (Jalan HR. Muhammad)** : pada lokasi ini titik sampling berada di depan Restoran Bandar Djakarta dan di depan SPBU HR. Muhammad.



Gambar 3.4 Zona 4

v. **Zona 5 (Jalan Mayjen Yono Suwoyo)** : pada lokasi ini titik sampling berada di depan Lenmarc Mall dan di depan Gedung Hartono elektronik



Gambar 3.5 Zona 5

vi. **Zona 6 (Jalan Darmo Permai II)** : pada lokasi ini titik sampling berada di depan Indomart dan di depan VAN academy



Gambar 3.6 Zona 6

d) Perhitungan dilakukan pada hari kerja dan jam puncak (peak hour) yaitu pada pukul 06.00-08.00 dan 16.00-18.00 WIB. Pencatatan waktu dilakukan dalam interval 15 menit.

Klasifikasi kendaraan yang akan dilakukan perhitungan berdasarkan data kinerja lalu lintas yang diterbitkan oleh Dinas Perhubungan Kota Surabaya yaitu sebagai berikut:

- I. Kendaraan ringan : Semua kendaraan bermotor beroda empat, meliputi sedan, angkot, bus mini, pick-up/box, dan truk mini
- II. Kendaraan berat : semua kendaraan bermotor beroda lebih dari empat meliputi bus besar, truk 2 sumbu, truk 3 sumbu, trailer, dan truk gandeng
- III. Sepeda Motor

## **2. Data Sekunder**

Data sekunder diperoleh dari berbagai instansi terkait. Data sekunder yang digunakan dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Peta jaringan jalan
2. Ketinggian Wilayah
3. Vegetasi RTH eksisting
4. Peraturan perundangan

#### **4.3 Analisa dan Perencanaan**

Rangkaian kegiatan yang terdapat dalam kerangka kajian lapangan dapat diuraikan sebagai berikut

Pada tahap ini dilakukan analisis dari data primer dan sekunder yang telah didapatkan lalu dilakukan perencanaan yang meliputi:

##### **1. Pengolahan Data Hasil Survei Kendaraan Bermotor Eksisting**

Pengolahan data ini dilakukan dengan menghitung jumlah kendaraan per jam dan persentase jenis kendaraan di tiap titik pengumpulan.

##### **2. Proyeksi Penduduk dan Kendaraan Bermotor**

Metode yang digunakan yaitu metode artimatik, least square, dan Geometrik. Metode-metode tersebut digunakan untuk menghitung nilai regresi. Nilai regresi yang mendekati 1 dipilih untuk menjadi metode perhitungan proyeksi.

##### **3. Perhitungan Beban Emisi CO<sub>2</sub>**

Perhitungan beban emisi yang didapatkan dari perhitungan jumlah kendaraan hasil *traffic counting* dan proyeksi kendaraan menggunakan rumus 2.2 Kemudian dihitung pula pengeluaran CO<sub>2</sub> yang dikeluarkan oleh manusia menggunakan rumus 2.3.

##### **4. Perhitungan Daya Serap RTH Publik Eksisting**

Dilakukan inventarisasi terhadap vegetasi di RTH publik eksisting, lalu selanjutnya dilakukan perhitungan daya serap CO<sub>2</sub> oleh pohon dengan menggunakan rumus 2.4.

##### **5. Perhitungan Proporsi RTH Publik Eksisting**

Perhitungan proporsi RTH publik eksisting dilakukan untuk mengetahui perbandingan luas RTH publik dengan RTH privat yang kemudian hasilnya digunakan untuk mengetahui berapa besar emisi yang akan diserap RTH publik

##### **6. Perhitungan Sisa Emisi CO<sub>2</sub>**

Perhitungan sisa emisi CO<sub>2</sub> dilakukan menggunakan rumus 2.5 dimana perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan RTH ditinjau dari kemampuan vegetasi dalam menyerap CO<sub>2</sub>

##### **7. Evaluasi dan Perencanaan RTH**

Berdasarkan hasil perhitungan daya serap CO<sub>2</sub> oleh RTH Publik eksisting maka dapat diketahui bahwa apabila vegetasi eksisting

tidak cukup untuk menyerap CO<sub>2</sub> maka perlu dilakukan beberapa skenario perencanaan berupa penambahan luas RTH publik dan pengaturan pola penanaman vegetasi.

#### **8. Penyusunan SOP Pemeliharaan RTH**

Standar Operasional Prosedur (SOP) pemeliharaan meliputi penyiraman, pemupukan, dan pemangkasan. Penyusunan SOP ini dengan memperhatikan peraturan perundang-undangan yang berlaku terkait pemeliharaan RTH.

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Hasil Survai

Survai dilaksanakan pada tanggal 26 Februari 2018 hingga 2 Maret 2018 di 6 zona yang telah ditentukan sebelumnya. Jumlah kendaraan yang melintas tiap zona ini dijumlahkan per harinya sehingga dapat dilihat pada Tabel 5.1 hasil jumlah kendaraan/4 jam perhitungan. Setelah itu dilakukan penjumlahan dan menghitung rata-rata kendaraan per jam. Rata-rata kendaraan yang melintas per jam ini yang digunakan untuk proyeksi kendaraan bermotor yang melintas pada tahun 2023. Untuk rata-rata kendaraan yang melintas per jam tiap zona dapat dilihat pada Tabel 5.2. Untuk hasil survai kendaraan secara rinci dan dokumentasi dari survai kendaraan bermotor yang melintas dapat dilihat pada Lampiran B.

Tabel 5.1 Hasil Survai Jumlah Kendaraan Bermotor

Zona	Jenis Kendaraan	Hari Ke-				
		1	2	3	4	5
1	Mobil	18258	17554	17156	16936	17240
	Motor	29562	28846	27846	26788	28770
2	Mobil	2607	2546	2435	3032	2520
	Motor	3432	3305	3120	4160	3291
3	Mobil	2466	2472	2187	2466	2448
	Motor	8815	8642	7919	8802	8510
4	Mobil	17596	17616	17328	17560	17302
	Motor	23978	23656	23260	23968	23602
5	Mobil	11802	11604	11094	11660	11597
	Motor	8183	7907	7574	8037	7895
6	Mobil	8531	8335	8075	8547	8310
	Motor	9783	9426	9176	9736	9411

Sumber: Hasil Survai

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui jumlah kendaraan rata-rata per jam yang digunakan untuk



menghitung proyeksi kendaraan. Contoh perhitungan pada zona 1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata kendaraan zona 1} &= \text{Jumlah mobil} + \text{jumlah motor} \\ &= 17429 \text{ unit} + 28362 \text{ unit} \\ &= 45791 \text{ unit/4 jam} \\ &= 11447,8 \text{ unit/jam}\end{aligned}$$

Tabel 5.2 Jumlah rata-rata Kendaraan Tiap Zona

Zona	Jenis Kendaraan	Rata-rata per hari (kendaraan/ 4 jam)		Rata-rata per jam (kendaraan/jam)	
		Tiap Jenis	Total	Tiap Jenis	Total
1	Mobil	17429	45791	4357.2	11447.8
	Motor	28362		7090.6	
2	Mobil	2628	6089	656.95	1522.325
	Motor	3462		865.375	
3	Mobil	2408	10945	601.95	2736.275
	Motor	8537		2134.325	
4	Mobil	17480	41173	4370.1	10293.3
	Motor	23693		5923.2	
5	Mobil	11551	19470	2887.8	4867.525
	Motor	7919		1979.725	
6	Mobil	8360	17866	2089.9	4466.5
	Motor	9506		2376.6	

Sumber: Perhitungan

Berdasarkan tabel diatas jumlah kendaraan bermotor terbanyak berada pada zona 1 dan 4. Hal ini dikarenakan zona 1 dan 4 merupakan jalan utama yang merupakan penghubung wilayah Surabaya Barat menuju wilayah Surabaya Selatan. Sedangkan zona 2,3,5, dan 6 merupakan jalan sekunder yang menghubungkan jalan utama menuju area perumahan. Jumlah kendaraan roda 2 lebih mendominasi dibandingkan kendaraan bermotor di hampir semua zona kecuali zona 5.

## 5.2 Proyeksi Kendaraan & Penduduk

Dalam perencanaan RTH ini diperlukan proyeksi jumlah kendaraan bermotor yang melintas pada tahun perencanaan sehingga beban emisi yang nanti dihasilkan dapat disesuaikan dengan jumlah dan jenis vegetasi yang akan direncanakan. Pada tugas akhir ini kendaraan bermotor yang dimasukkan kedalam perhitungan adalah kendaraan bermotor roda dua dan empat yang melintas pada 5 tahun ke depan yaitu tahun 2023 sehingga perlu dilakukannya proyeksi kendaraan untuk 5 tahun ke depan. Analisis pada 5 tahun ke depan ini dipilih karena umumnya pada perencanaan oleh pemerintah untuk jangka menengah adalah 5 tahun. Acuan perencanaan ini digunakan karena nantinya jika RTH tidak mencukupi maka terdapat perencanaan RTH 5 tahun ke depan.

Jumlah kendaraan yang akan diproyeksikan ini akan dihitung emisi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dihasilkan. Metode yang digunakan dalam proyeksi kendaraan ini yaitu metode aritmatik, geometri dan *least square*. Dari ketiga metode tersebut dicari koefisien korelasinya sebagai penentu dari metode proyeksi kendaraan yang akan dipakai. Koefisien korelasi dari ketiga metode tersebut dipilih yang mendekati 1 (grafik linier) sehingga salah satu metode dapat ditetapkan untuk digunakan dalam menghitung proyeksi kendaraan bermotor. Dalam menghitung koefisien korelasi digunakan rumus 2.5.

Pada perhitungan proyeksi ini untuk menghitung pertumbuhan tiap tahun digunakan pendekatan data pertumbuhan jumlah penduduk Kecamatan Dukuh Pakis. Kecamatan tersebut dipilih karena kecamatan tersebut paling luas bersinggungan dengan RTH wilayah perencanaan. Perhitungan proyeksi ini juga digunakan untuk menghitung proyeksi kendaraan bermotor. Pertumbuhan jumlah penduduk akan berdampak pada bertambahnya pula jumlah kendaraan bermotor.

Tabel 5.3 Pertumbuhan Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan Penduduk	
		Jiwa	%
2010	59792	0	0
2011	61392	1,600	2.67594%
2012	63166	1,774	2.88963%
2013	64459	1,293	2.04699%
2014	58429	-6,030	-9.35478%
2015	60048	1,619	2.77088%
2016	61500	1,452	2.41807%
Jumlah	428,786	1,708	3.44672%
Rata-rata Pertumbuhan			0.002297816

Sumber : Perhitungan

Nilai  $r$  ini dibutuhkan dalam perhitungan proyeksi kendaraan bermotor menggunakan metode secara aritmatik dan geometrik. Perhitungan koefisien korelasi dari masing-masing metode ini dihitung menggunakan rumus 2.5 untuk menentukan metode yang akan digunakan dalam proyeksi kendaraan bermotor. Perhitungan koefisien korelasi tiap metode dapat dilihat pada Tabel 4.4 hingga Tabel 4.6. Koefisien korelasi tiap metode dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 5.4 Koefisien Korelasi Metode Aritmatik

Tahun	Jumlah Penduduk	Metode Aritmatik				
		Selisih tahun data (X)	Selisi total data tiap tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2010	59792	0	0	0	0	0
2011	61392	1	1,600	1600	1	2560000
2012	63166	2	1,774	3548	4	3147076
2013	64459	3	1,293	3879	9	1671849
2014	58429	4	-6,030	-24120	16	36360900
2015	60048	5	1,619	8095	25	2621161
2016	61500	6	1,452	8712	36	2108304
Jumlah	428,786	21	1708	1714	91	48469290
r						0.0866312

Sumber: Perhitungan

Tabel 5.5 Koefisien Korelasi Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk	Metode Geometrik				
		No. Data Tiap Tahun (X)	Selisi total data tiap tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2010	59792	1	10.99862715	10.99863	1	120.9697992
2011	61392	2	11.02503481	22.05007	4	121.5513926
2012	63166	3	11.05352146	33.16056	9	122.1803367
2013	64459	4	11.07378464	44.29514	16	122.6287063
2014	58429	5	10.97556762	54.87784	25	120.4630846
2015	60048	6	11.00289952	66.0174	36	121.0637979
2016	61500	7	11.02679245	77.18755	49	121.5901518
Jumlah	428786	28	77.15622766	308.5872	140	850.4472691
r						0.092964

Sumber: Perhitungan

Tabel 5.6 Koefisien Korelasi Least Square

Tahun	Jumlah Penduduk	Metode Least Square				
		No. Data	Jumlah Penduduk Tiap Tahun (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2010	59792	1	59792	59792	1	3575083264
2011	61392	2	61392	122784	4	3768977664
2012	63166	3	63166	189498	9	3989943556
2013	64459	4	64459	257836	16	4154962681
2014	58429	5	58429	292145	25	3413948041
2015	60048	6	60048	360288	36	3605762304
2016	61500	7	61500	430500	49	3782250000
Jumlah	428786	28	428786	1712843	140	26290927510
r						0.085978293

Sumber: Perhitungan

Tabel 5.7 Koefisien Korelasi

Metode	Koefesiensi Kolerasi
Aritmatik	0.0866312
Geometrik	0.092944
Least Square	0.0859783

Sumber: Perhitungan

Dapat dilihat dari Tabel 5.7 bahwa nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 adalah metode geometrik. Metode geometrik ini memiliki nilai koefisien korelasi yaitu 0,09. Metode geometrik ini dipilih untuk menentukan jumlah kendaraan pada tahun 2023. Sebelum dilakukannya proyeksi terlebih dahulu dilakukan perhitungan persentase kendaraan yang tiap zona. Persentase kendaraan tiap zona ini dibutuhkan untuk mengetahui kendaraan tiap zona pada tahun 2023 karena pada saat proyeksi dilakukan dengan menjumlahkan seluruh zona dan mengalikan r dari Tabel 5.2. Setelah menghitung proyeksi maka hasil proyeksi tersebut dikalikan dengan persen tiap zona sehingga didapatkan kembali

data tiap zona. Setelah data tiap zona didapatkan dikalikan lagi dengan persentase mobil dan motor tiap zonanya. Contoh perhitungan untuk zona 1 sebagai berikut:

$$\text{Persentase kendaraan zona 1} = \frac{\text{Jumlah kendaraan zona 1}}{\text{Total jumlah kendaraan semua zona}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kendaraan zona 1} = \frac{11447,8}{59922} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kendaraan zona 1} = 32\%$$

$$\text{Persentase mobil zona 1} = \frac{\text{Jumlah mobil zona 1}}{\text{Jumlah mobil dan motor zona 1}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase mobil zona 1} = \frac{4357,2}{7090,2} \times 100\%$$

$$\text{Persentase mobil zona 1} = 38\%$$

Tabel 5.8 Persentase Kendaraan Tiap Zona

Zona	Jenis Kendaraan	Rata-rata per jam (kendaraan/jam)	Total	Persentase Kendaraan Tiap Zona
		Tiap Jenis		
1	Mobil	4357.2	11447	32%
	Motor	7090.6		
2	Mobil	656.95	1522	4%
	Motor	865.375		
3	Mobil	601.95	2736	8%
	Motor	2134.325		
4	Mobil	4370.1	10293	29%
	Motor	5923.2		
5	Mobil	2887.8	4867	14%
	Motor	1979.725		
6	Mobil	2089.9	4466	13%

	Motor	2376.6		
--	-------	--------	--	--

Sumber: Perhitungan

Tabel 5.9 Persentase Mobil dan Motor

Zona	Jenis Kendaraan	Rata-rata per jam (kendaraan/jam)		Persentase Mobil dan Motor
		Tiap Jenis	Total	
1	Mobil	4357.2	11447.8	38%
	Motor	7090.6		62%
2	Mobil	656.95	1522.325	43%
	Motor	865.375		57%
3	Mobil	601.95	2736.275	22%
	Motor	2134.325		78%
4	Mobil	4370.1	10293.3	42%
	Motor	5923.2		58%
5	Mobil	2887.8	4867.525	59%
	Motor	1979.725		41%
6	Mobil	2089.9	4466.5	47%
	Motor	2376.6		53%

Sumber: Perhitungan

Perhitungan proyeksi kendaraan yang melintas pada wilayah perencanaan dengan metode geometrik pada tahun 2023. Hasil rata-rata per jam pada Tabel 5.2 dijumlahkan Lalu jumlah itu dijadikan per tahun sehingga dapat diproyeksikan pada tahun 2023. Jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2018 dengan rumus  $r$  sesuai pada Tabel 5.7 maka didapatkan jumlah kendaraan bermotor dengan mengalikan persentase yang terdapat pada Tabel 5.8 dan 5.9 sehingga didapatkan jumlah

kendaraan yang melintas tiap zona pada tahun 2023. Contoh perhitungan untuk jenis kendaraan mobil di zona 1 sebagai berikut:

Persentase kendaraan zona 1 =

$$\text{Jumlah kendaraan zona 1} \times \frac{\text{persentase jumlah mobil zona 1}}{8760 \text{ jam/tahun}}$$

Persentase kendaraan zona 1 =

$$\text{Jumlah kendaraan zona 1} \times \frac{42213252 \text{ unit/tahun}}{8760 \text{ jam/tahun}}$$

Persentase kendaraan zona 1 = 4818 unit/jam

Tabel 5.10 Jumlah Kendaraan pada 2023

Zona	Jenis Kendaraan	Jumlah kendaran (kendaraan/tahun)	Jumlah Kendaraan tiap jenis (kendaraan/tahun)	Jumlah kendaraan tiap zona per jam
1	Mobil	110908123	42213252	4818
	Motor		68694870	7841
2	Mobil	14748528	6364637	726
	Motor		8383891	957
3	Mobil	26509471	5831788	665
	Motor		20677683	2360
4	Mobil	99723142	42338230	4833
	Motor		57384912	6550
5	Mobil	47157363	27977469	3193
	Motor		19179893	2189
6	Mobil	43272168	20247286	2311
	Motor		23024882	2628

Sumber: Perhitungan



## 2. Perhitungan Jumlah Penduduk

Penduduk yang masuk ke dalam perhitungan adalah penduduk yang bermukim di radius 400 m dari RTH. Untuk menghitung jumlah penduduk yang masuk daerah jangkauan RTH perlu diketahui luas masing-masing daerah jangkauan yang kemudian dikalikan dengan jumlah kepadatan penduduk di daerah tersebut (Yudianingrum, 2016)

Luas daerah jangkauan RTH didapatkan dengan mengetahui kepadatan penduduk Kecamatan Dukuh Pakis yaitu sebesar 5759 jiwa/km<sup>2</sup> selanjutnya dilakukan penghitungan luas area jangkauan RTH dengan menggunakan citra satelit *google earth*. Kemudian didapat jumlah penduduk yang kemudian diproyeksikan hingga tahun 2023.

Tabel 5.11 Proyeksi Jumlah Penduduk

Zona	Luas Jangkauan (km <sup>2</sup> )	Kepadatan Penduduk	Jumlah Penduduk 2018	Jumlah Penduduk 2023
1	2.7	5759	15549	17547
2	1.7	5759	9790	11048
3	1.6	5759	9214	10399
4	2.3	5759	13246	14948
5	2.2	5759	12670	14013
6	1.1	5759	6335	7007

Sumber: Perhitungan

### 5.3 Perhitungan Beban Emisi CO<sub>2</sub>

Perhitungan beban emisi CO<sub>2</sub> pada setiap zona dihitung menggunakan rumus 2.2 yang terdapat pada Bab 2. Data yang dibutuhkan adalah data jumlah kendaraan (kendaraan/jam) dimana menggunakan data Tabel 5.2 untuk tahun 2018 dan Tabel 5.10 untuk tahun 2023. Faktor emisi CO<sub>2</sub> yang digunakan dalam satuan beban emisi g/kg BBM. Sehingga dibutuhkan massa jenis

bensin untuk menghasilkan faktor emisi dengan satuan g/L. Massa jenis bensin yang lebih tepatnya premium ini adalah 0,724 kg/L (Kartika dan Kristanto, 2012). Sehingga didapatkan faktor emisi CO<sub>2</sub> untuk mobil adalah 2.300,87 g/L dan motor adalah 2.302,32 g/L. Panjang jalan (L) dari tiap zona dapat dilihat pada Tabel 5.12

Tabel 5.12 Panjang Jalan Tiap Ruas

Zona	Panjang Jalan (m)
Zona 1	2580
Zona 2	1430
Zona 3	1210
Zona 4	2090
Zona 5	2030
Zona 6	678

Sumber: Google Earth

Contoh perhitungan beban emisi dibawah ini adalah perhitungan beban emisi CO<sub>2</sub> dari kendaraan bermotor roda 4 pada zona 2 yang perhitungannya sebagai berikut:

Diketahui:

- Jumlah kendaraan (N) = 727 kendaraan/jam
- Faktor emisi (FE) = 2.300,87 g/L
- Konsumsi energi (K) = 0,1179 L/km
- Panjang jalan (L) = 1,4 km

Beban emisi (Q) CO<sub>2</sub> Zona 1 tahun 2018:

$$Q = N_i \times F_{ei} \times K_i \times L$$

$$Q = 727 \text{ kendaraan/jam} \times 2300,87 \text{ g/L} \times 0,1179 \text{ L/km} \times 1,4 \text{ km}$$

$$Q = 1038,98 \text{ g CO}_2/\text{jam}$$

Sementara untuk mengetahui emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh manusia dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus 2.1. Contoh perhitungan untuk zona 1 sebagai berikut:

Emisi CO<sub>2</sub> oleh Manusia = Jumlah penduduk zona 1 x Satuan emisi karbondioksida oleh manusia

Emisi CO<sub>2</sub> oleh Manusia = 17547 jiwa x 0.96 kg/hari

Emisi CO<sub>2</sub> oleh Manusia = 701880 g/jam

Hasil perhitungannya seperti yang tertera dalam tabel dibawah ini:

Tabel 5.13 Jumlah emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan manusia

Zona	Jumlah Penduduk 2023	Emisi CO <sub>2</sub> oleh Manusia (g/jam)
1	17547	701880
2	11048	441920
3	10399	415960
4	14948	597920
5	14013	560520
6	7007	280280

Sumber: Perhitungan

Hasil perhitungan beban emisi dari kendaraan bermotor tercantum dalam tabel dibawah ini:

Tabel 5 14 Beban Emisi Tahun 2023

Zona	Kendaraan	n	FE	K	L	Q	TOTAL Q
1	Mobil	4819	2300,87	0,1179	2.58	12432.67	32664.72
	Motor	7842	2302,32	0,0266	2.58	20232.05	
2	Mobil	727	2300,87	0,1179	1.43	1038.98	2407.58
	Motor	957	2302,32	0,0266	1.43	1368.60	
3	Mobil	666	2300,87	0,1179	1.21	805.53	3661.70
	Motor	2360	2302,32	0,0266	1.21	2856.16	
4	Mobil	4833	2300,87	0,1179	2.09	10101.24	23792.39
	Motor	6551	2302,32	0,0266	2.09	13691.15	
5	Mobil	3194	2300,87	0,1179	2.03	6483.36	10928.02
	Motor	2189	2302,32	0,0266	2.03	4444.66	
6	Mobil	2311	2300,87	0,1179	0.68	1567.08	3349.15
	Motor	2628	2302,32	0,0266	0.68	1782.06	

Sumber: Perhitungan

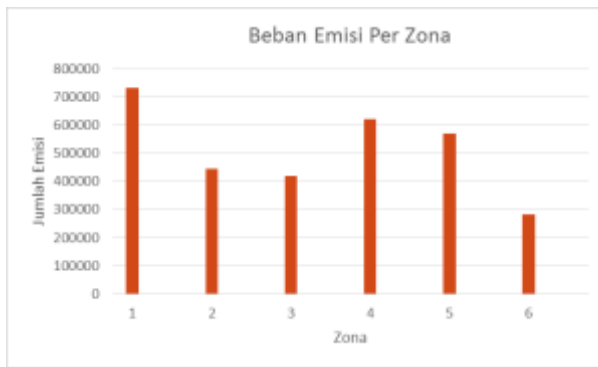
Kemudian beban emisi CO<sub>2</sub> dari kendaraan bermotor dijumlahkan dengan emisi yang dihasilkan oleh manusia dengan hasil seperti yang tertera dalam tabel dibawah ini

Tabel 5.15 Emisi dari Kendaraan Bermotor dan Manusia

Zona	TOTAL Q (g/jam)
1	734544.7213
2	444327.5795
3	419621.6964
4	621712.3935

5	571448.0191
6	283629.1473

Sumber: Perhitungan



Pada grafik diatas terlihat bahwa zona yang menyumbang beban emisi terbesar di wilayah perencanaan adalah zona 1 hal ini dikarenakan kepadatan kendaraan di zona tersebut merupakan yang tertinggi dibanding zona lainnya. Hal tersebut diakibatkan karena zona 1 merupakan jalan utama yang menghubungkan Surabaya Pusat dan Surabaya Selatan ke Surabaya Barat. Sedangkan zona yang paling sedikit beban emisinya adalah zona 6 dimana zona 6 merupakan jalan kolektor sehingga kepadatan kendaraan tidak terlalu tinggi.

#### 5.4 Perhitungan Daya Serap RTH Eksisting

Perhitungan daya serap dari tanaman RTH eksisting dilakukan dengan terlebih dahulu menginventaris tanaman yang berada di wilayah perencanaan menggunakan data dari Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Kota Surabaya serta data primer berupa pengamatan lapangan. Daya serap untuk masing-masing tanaman didapat dari berbagai literatur yang telah

dicantumkan pada bab 2. Kemudian dihitung menggunakan rumus untuk mengetahui daya serap total untuk tiap zona.

Tabel 5.16 Daya serap RTH Zona 1

No	Jenis Tanaman	Nama Ilmiah	Jumlah (pohon)	Daya Serap (g/jam)
1	Keben	Barringtonia asiatica	10	2.310,0
2	Mahoni	Swietenia macrophylla	30	208.532,8
3	Palem Putri	Veitchia merrillii	40	1.401,8
4	Kol Banda	Pisonia alba	2	44,0
5	Cemara Laut	Casuarina equisetifolia	1	45,0
6	Beringin	Ficus benjamina	1	1.146,5
7	Nagasari	Thevetia peruviana	2	193,8
8	Dadap Merah	Erythrina cristagalli	39	6.435,0
9	Tanjung	Mimusops elengi	4	270,3
10	Glodokan	Polyalthia longifolia	4	2.879,0
11	Belimbing Wuluh	Averrhoa bilimbi	1	6,3
12	Palem Phoenix	Phoenix roebelenii	3	1,2
13	Pucuk Merah	Oleina syzygium	38	6.845,5
14	Palem Kuning	Dypsis lutescens	11	4,4
15	Palem Ekor Tupai	Wodyetia bifurcata	10	3,9
16	Bintaro	Cerbera manghas	12	5.038,8
17	Akasia	Acacia auriculiformis	1	165,0
18	Kersen	Muntingia calabura	2	1,2
19	Pandan Bali	Dracaena draco	1	0,4
20	Flamboyan	Delonix regia	12	1.499,0
21	Bambu Cina	Bambusa multiplex	10	11,7
22	Jabon	Neolamarckia cadamba	5	825,9
23	Jambu Biji	Syzygium malaccense	5	223,0
24	Sukun	Artocarpus altilis	4	44,0
25	Tabebuia Pink	Tabebuia rosea	15	968,0
26	Jati	Tectona grandis	2	24,8

<b>Total Daya Serap Zona 1 (g/jam)</b>	371.103
--	---------

Sumber: Perhitungan

RTH pada zona 1 di JL. Mayjen Sungkono tergolong rapih dan tertata. Tanaman yang berada pada RTH tersebut juga beragam jensinya. RTH di zona ini berbentuk pulau di badan jalan dan RTH jalur khusus pejalan kaki di tepi jalan. Tanaman yang memiliki jumlah terbanyak adalah Pucuk merah yang berjumlah 38 buah yang tumbuh di pulau di badan jalan. Namun sumber penyerap terbesar adalah pohon mahoni.

Tabel 5.17 Daya Serap RTH Zona 2

No	Jenis Tanaman	Jumlah Pohon	Daya Serap (g/jam)
1	Mahoni	10	31124
2	Palem Kuning	15	4.68
3	Dadap merah	6	990
4	Pandan Bali	8	3.12
5	Glodokan	4	2878.96
6	Angsana	11	1815
7	Trembesi	12	48781.5
8	Akasia	1	165
9	Pulai	21	27706.35
10	Tanjung	24	1621.92
<b>Total Daya Serap Zona 2 (g/jam)</b>			115090.53

Sumber: Perhitungan

Kondisi RTH di zona 2 dari segi lahan tidak terlalu padat, artinya masih banyak lahan yang tidak tertanami tanaman sehingga jumlah tanaman dapat ditambah. RTH pada zona ini berbentuk pulau di badan jalan. Tanaman terbanyak dari segi jumlah adalah Palem Kuning namun yang dapat menyerap emisi terbesar adalah Trembesi.

Tabel 5.18 Daya Serap RTH Zona 3

No	Jenis Tanaman	Jumlah Pohon	Daya Serap (g/jam)
1	Beringin	28	32102.28
2	Mahoni	8	24899.2
3	Dadap merah	6	990
4	Tabebuia Kuning	8	193.6
5	Tanjung	4	271.2
<b>Total daya serap Zona 3 (g/jam)</b>			<b>58456.28</b>

Sumber: Perhitungan

Pada RTH di zona 3 jenis tanaman kurang beragam dan juga dikarenakan luas lahan yang dijadikan RTH jalur hijau jalan cukup sempit, sehingga jumlah tanaman cenderung lebih sedikit dibandingkan di zona lain. Tanaman yang mendominasi adalah pohon beringin.

Tabel 5.19 Daya Serap RTH Zona 4

No	Jenis Tanaman	Nama Ilmiah	Jumlah (pohon)	Daya Serap (g/jam)
1	Kembang Kecrutan	Spathodea campanulata	17	410,7
2	Tabebuia Kuning	Tabebuia chrysantha	38	919,6
3	Mahoni	Swietenia macrophylla	86	267.669,0
4	Jabon	Neolamarckia cadamba	80	1.194,0
5	Mangga	Mangifera indica	35	1.818,5
6	Tanjung	Mimusops elengi	67	4.528,1
7	Tabebuia Pink	Tabebuia rosea	57	1.379,4
8	Pucuk Merah	Oleina syzygium	30	4.667,4
9	Bintaro	Cerbera manghas	1	96,9



10	Palem Putri	Veitchia merrillii	12	391,2
11	Angsana	Pterocarpus indicus	1	310,5
12	Trembesi	Samanea saman	7	109.270,6
13	Tabebuia Pink	Tabebuia rosea	10	242,0
14	Dadap Hijau	Erythrina variegata	2	330,0
15	Dadap Merah	Erythrina cristagalli	2	330,0
16	Lamtoro	Leucaena leucoccephala	1	165,0
117	Asam Landi	Pithecellobium dulce	1	165,0
<b>Total Daya Serap Zona 4 (g/jam)</b>				<b>393.474,8</b>

Sumber: Perhitungan

RTH di zona 4 tidak berbeda jauh kondisinya dengan RTH di zona 1. RTH di zona ini telah ditanami beragam jenis tanaman serta secara estetika sudah cukup tertata. Mahoni merupakan tanaman dengan jumlah terbanyak dan penyerap emisi terbanyak.. RTH pada zona ini berupa RTH jalur hijau jalan yang berbentuk pulau dan RTH jalur pejalan kaki.

Tabel 5.20 Daya Serap RTH Zona 5

No	Jenis Tanaman	Jumlah Pohon	Daya Serap (g/jam)
1	Palem Putri	28	912.8
2	Mahoni	14	43573.6
3	Palem Kuning	6	2.34
4	Tabebuia pink	8	193.6
5	Tanjung	12	813.6
6	Dadap Hijau	8	1320
7	Palem Ekor Tupai	16	6.24
<b>Total daya serap zona 5 (g/jam)</b>			<b>46822.18</b>

Sumber: Perhitungan

Bentuk RTH pada RTH zona 5 adalah RTH jalur hijau jalan, RTH jaringan tengangan tinggi, dan RTH jalur pejalan kaki. Pada zona ini terjadi pengalihfungsian RTH yaitu banyaknya LED

*billboard* yang dipasang pada RTH dan juga jumlah tanaman sangat sedikit sehingga terlihat jelas banyak area di RTH yang masih kosong yang seharusnya dapat ditanami berbagai jenis tanaman. Dalam zona ini juga terdapat ruang terbuka berupa bundaran di badan jalan yang tidak ditanami tanaman apapun.

Tabel 5.21 Daya Serap RTH Zona 6

No	Jenis Tanaman	Jumlah Pohon	Daya Serap (g/jam)
1	Bintaro	30	2907
2	Pandan Bali	17	6,63
3	Mahoni	12	37348,8
4	Palem Ekor Tupai	8	3,12
5	Pucuk Merah	36	5600,88
6	Glodokan	8	5757,92
7	Beringin	14	16051,14
8	Tanjung	16	67675,49
Total daya serap zona 6 (g/jam)			135.350,98

Sumber: Perhitungan

Pada RTH zona 6 tanaman yang mendominasi adalah Pucuk Merah yang tumbuh di RTH jalur hijau jalan. Pada zona ini juga terdapat lahan di RTH yang masih belum ditanami tanaman sehingga dapat ditambah berbagai jenis tanaman untuk mereduksi emisi di zona ini.

Selanjutnya dilakukan perhitungan daya serap rumput oleh RTH eksisting di tiap zona. Daya serap vegetasi rumput sebesar 2.740 gram/Ha/Jam (Tinambunan,2006). Berdasarkan data dari DKRTH Kota Surabaya luas tutupan vegetasi rumput di wilayah perencanaan sebesar 1,18 Ha yang rinciannya terdapat dalam tabel dibawah ini. Maka dilakukan perhitungan dengan mengkalikan luas tutupan vegetasi rumput dengan daya serap rumput. Contoh perhitungan dan tabel sebagai berikut:

Daya Serap Rumput Zona 1 = Luas tutupan vegetasi rumput zona  
1 x Daya serap CO<sub>2</sub> rumput

Daya Serap Rumput Zona 1 = 0,24 Ha x 2.740 gram/Ha/Jam

Daya Serap Rumput Zona 1 = 657,6 gram/jam

Tabel 5.22 Daya Serap Rumput

Luas Tutupan Vegetasi Rumput (Ha)	Daya Serap Rumput (g/Ha/jam)	Daya Serap Per Zona (g/jam)
0.24	2740	657.6
0.28	2740	767.2
0.1	2740	274
0.18	2740	493.2
0.26	2740	712.4
0.12	2740	328.8

Sumber : Perhitungan

## 5.5 Perhitungan Sisa Emisi

Dalam perhitungan sisa emisi ini, dilakukan perhitungan sisa emisi per zona. Data yang digunakan adalah data jumlah kendaraan dan manusia hasil proyeksi. Contoh perhitungannya sebagai berikut:

Dalam perhitungan sisa emisi ini, dilakukan perhitungan sisa emisi per zona. Data yang digunakan adalah data jumlah kendaraan dan manusia hasil proyeksi. Contoh perhitungannya sebagai berikut:

Sisa Emisi = Beban emisi kendaraan dan manusia – Daya serap total tumbuhan

Sisa Emisi = 734.545 g/jam – 377.679,1 g/jam

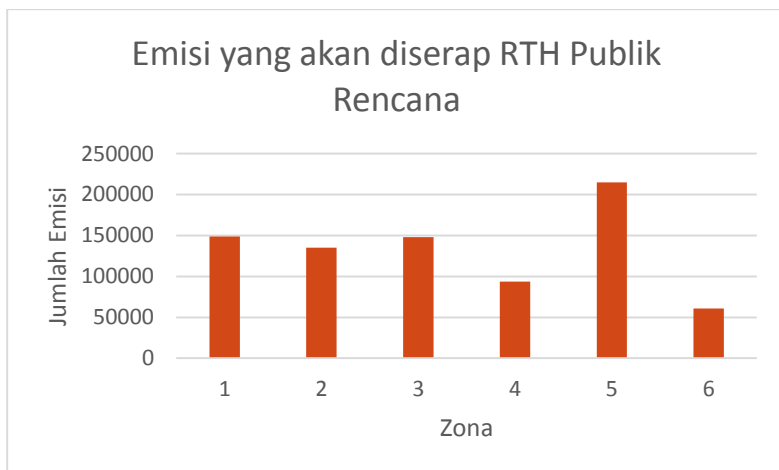
Sisa Emisi = 356.865,62 g/jam

Tabel 5.23 Perhitungan Sisa Emisi

Zona	TOTAL Q (g/jam)	Daya serap tumbuhan (g/jam) RTH eksisting	Sisa Emisi (gram/jam)
1	734.545	377.679,1	356.865,6213
2	444.328	122.762,53	321.565,0495
3	419.622	58.730,28	360.891,4164
4	621.712	398.406,8	223.305,5935
5	571.448	53.946,18	517.501,8391
6	283.629	138.638,98	144.990,1673

Sumber: Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan terlihat bahwa RTH publik yang tersedia pada zona tersebut belum dapat menyerap Emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan pada tahun 2023.



Gambar 5 2 Emisi yang akan diserap RTH Publik Rencana

Grafik diatas menunjukkan bahwa zona 5 memiliki sisa emisi yang paling banyak yang harus diserap, hal ini dikarenakan kondisi eksisting RTH di zona 5 yang kurang baik sehingga zona 5 memiliki daya serap tumbuhan RTH eksisting yang relative kecil. Sementara Zona 6 memiliki sisa emisi yang paling sedikit untuk diserap sehingga dalam perencanaan RTH tidak diperlukan penambahan vegetasi yang banyak. Sementara itu pada zona lainnya diperlukan penambahan vegetasi agar seluruh emisi dapat terserap.

## 5.6 Perencanaan RTH

Perencanaan ulang RTH dilakukan untuk mereduksi emisi yang terdapat pada zona perencanaan melalui berbagai jenis vegetasi agar emisi tersebut dapat terserap sepenuhnya. Selain itu juga mempertimbangkan aspek estetika serta aspek lain seperti aspek fungsional tumbuhan sebagai peneduh penyerap sinar matahari. Dilakukan penambahan vegetasi, penambahan luasan RTH serta perencanaan penanaman tumbuhan untuk tiap zona dalam perencanaan ini. Menurut (Mangkoedihardjo dan Samudro, 2010) Intensitas radiasi sinar matahari di dataran tinggi adalah lebih tinggi dibanding di dataran rendah. Intensitas radiasi sinar matahari adalah faktor yang menentukan proses fotosintesis, saat daun menyerap karbondioksida udara. Maka seharusnya sebaran RTH seharusnya lebih luas di dataran tinggi dibanding di dataran rendah, untuk itu dalam perencanaan ini salah satunya dilakukan penambahan luas RTH.

Manusia merupakan penyumbang terbesar emisi CO<sub>2</sub> dalam zona perencanaan, selain dilakukan penambahan vegetasi untuk tiap zona juga akan dilakukan program pendukung yaitu 1 KK 1 tanaman. Dimana setiap KK yang terdiri dari 4 orang diwajibkan menanam 1 tanaman sehingga akan mereduksi emisi CO<sub>2</sub> di wilayah perencanaan. Tanaman yang dipilih adalah tanaman mangga (*Magifera indica*) yang memiliki daya serap sebesar 259,8 gram/jam (Dahlan, 1992) dan tanaman ini dipilih karena mudah dibudidayakan dan dapat buahnya dapat dikonsumsi masyarakat. Berikut ini adalah perhitungan daya serapnya:

$$\text{Daya Serap Tanaman} = \frac{\text{Jumlah Penduduk}}{\text{Jumlah orang per KK}} \times \text{Daya serap tanaman mangga}$$

$$\text{Daya Serap Tanaman} = \frac{17547 \text{ Jiwa}}{4 \text{ orang}} \times 259,8 \text{ gram/jam}$$

$$\text{Daya Serap Tanaman} = 11396776,5 \text{ gram/jam}$$

Tabel 5.23 Daya Serap Tanaman Program 1 KK 1 Tanaman

Zona	Jumlah Penduduk tahun 2023	Daya Serap Tanaman (gram/jam)
1	17547	11.396.776,5
2	11048	7175.676

3	10399	6.754.150,5
4	14948	9.708.726
5	14013	9.101.443,5
6	7007	4.551.046,5

Sumber: Perhitungan

Adanya program tersebut diharapkan dapat membantu mereduksi emisi CO<sub>2</sub> ditengah keterbatasan lahan yang ada. Pada RTH publik akan dilakukan penataan penanaman vegetasi, penanaman vegetasi secara zig-zag akan memberikan peluang maksimal bagi intersepsi sinar matahari (Mangkoedihardjo, 2010). Serta dilakukan pengaturan penanaman sesuai Peraturan Menteri PU nomor 12 Tahun 2008. Sesuai peraturan tersebut bahwa jarak antar vegetasi sebesar 4 meter. Meskipun secara umum RTH sudah terawat, namun diperlukan penataan dalam pola penanaman tumbuhannya dalam rangka memaksimalkan sirkulasi udara.

Pada zona 1, 2, 4, 5, dan 6 dikarenakan RTH jalur hijau jalan relatif lebar maka dapat dilakukan penanaman vegetasi secara zig-zag. Sedangkan untuk RTH jalur hijau jalan zona 2 dikarenakan jalur hijau relatif sempit maka penanaman dilakukan secara horizontal dengan tetap menjaga jarak antar vegetasi.

## 5.7 Pemeliharaan RTH

Dalam perencanaan ini, yang termasuk pemeliharaan adalah penyiraman, pemangkasan dan pemupukan. Ketiga aspek tersebut yang dapat menghasilkan pertumbuhan yang baik pada tumbuhan. SOP penyiraman, pemangkasan, dan pemupukan serta jadwal pemeliharaan terdapat pada lampiran C.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil analisis dan pembahasan mengenai ruang terbuka hijau publik di Wilayah Surabaya Selatan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Emisi CO<sub>2</sub> yang berasal dari kendaraan bermotor roda 4 dan roda 2 serta manusia hingga tahun 2023 sebesar 3349,15 gram/jam
2. Vegetasi RTH publik eksisting tidak dapat menyerap emisi CO<sub>2</sub> yang berasal dari kendaraan bermotor dan manusia
3. Dilakukan perencanaan terkait penambahan vegetasi baru, pola penanaman vegetasi serta pemeliharaan RTH agar fungsi RTH tetap optimal

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan perencanaan ini saran yang dapat saya berikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan perbandingan antara jumlah kendaraan hasil traffic counting dengan jumlah kendaraan berdasarkan data dari Dinas Perhubungan
2. Dapat dilakukan studi terkait pengaruh perluasan RTH di dataran tinggi Kota Surabaya dengan dampaknya terhadap banjir di perkotaan.



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2017. *Surabaya dalam Angka 2016*. Surabaya: BPS Kota Surabaya
- Dahlan, A. 1992. *Hutan Kota untuk Pengelolaan dan Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup*. Jakarta: IPB - APhL
- Dinas Perhubungan Kota Surabaya. 2017. *Survey Kinerja Lalu Lintas Kota Surabaya*. Surabaya: Dinas Perhubungan
- Faikah, M. Hariyati, H., dan Jinca, M. 2009. *Pencemaran Udara Karbon Monoksida dan Nitrogen Oksida Akibat Kendaraan Bermotor pada Ruas Jalan Padat Lalu Lintas di Kota Makassar*. Simposium XII FSTPT, Universitas Kristen Petra Surabaya, Nov. 14 (2009)
- Gratimah, RD. 2009. *Analisis Kebutuhan Hutan Kota Sebagai Penyerap Gas CO<sub>2</sub> Antropogenik di Pusat Kota Medan*. Medan: USU
- Hakim, R. 2004. *Arsitektur Lansekap, Manusia, Alam dan Lingkungan*. FALTL Universitas Trisakti: Jakarta.
- IPCC. 2006. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – Workbook (Volume 2)*. <http://www.ipcc.ch>
- Irwan, ZD. 1998. *Tantangan Lingkungan dan Lansekap Hutan Kota*. Jakarta : Cidesindo
- Joga, Nirwono. 2011. *RTH 30%! Resolusi Kota Hijau*. Jakarta : Gramedia
- Johnston C.K. et al. *Vancouver Green Public Library Rooftop Monitoring Project in Sustainable Cities*. 2004. Conference prociding. Green roof for Healthy Cities.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. *Petunjuk Teknis Dekonsentrasi Pengendalian Pencemaran Udara Sumber Bergerak*. Jakarta: KLH
- M.Y. Yusuf, “Kemampuan penyerapan gas CO<sub>2</sub> beberapa jenis tanaman pada ruang terbuka hijau di Kota Makassar,” Tesis, Program Studi Pengelolaan Lingkungan Hidup, UNHAS, Makassar (2015)
- Mangkordihardjo, Sarwoko dan Samudro, Ganjar. 2010. *Fitoteknologi Terapan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pancawati, Juwarin. 2010. *Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Kebutuhan Oksigen dan Air Kota Depok Provinsi Jawa Barat*. Tesis, Bogor: Program Studi Arsitektur Lansekap IPB.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2008
- Peraturan Pemerintah Nomor 63 tahun 2002

- Purnomohadi, Ning. 2006. *Ruang Terbuka Hijau sebagai Unsur Utama Tata Ruang Kota*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum
- S. Purwaningsih, “Kemampuan serapan karbondioksida pada tanaman hutan kota di kebun raya Bogor,” Skripsi, Dept. Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, IPB, Bogor (2007).
- Samudro, G. dan Mangkoedihardjo, S. 2006. *Water equivalent method for city phytostructure of Indonesia*. Int. J. Environ. Sci. 49: 647-651
- Soedomo, Moestikahadi. 2001. *Pencemaran Udara*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Suganda, Emirhadi. 2012. *Konsep Kota Ekologis Sebagai Kota Ekonomis yang Berkelanjutan*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Tinambunan, R. 2006. *Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau di Kota Pekanbaru*. (Tesis). PSDAL Pascasarjana IPB. Bogor.
- Y. Fujita, H. Matsumoto, H.C. Siong , “Assessment of CO2 emissions and resource sustainability for housing construction in Malaysia,” *International Journal of Low-Carbon Technologies* 2009, Vol. 4 (2009, Mar.) 16-26.

## LAMPIRAN A FORMULIR SURVAI KENDARAAN

### 1. Format Formulir Survai Kendaraan

#### Formulir Survai Volume Kendaraan Pukul 07.00-09.00

Nama Surveyor:

Tanggal:

Lokasi:

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15			
07.15-07.30			
07.30-07.45			
07.45-08.00			
08.00-08.15			
08.15-08.30			
08.30-08.45			
08.45-09.00			

#### Formulir Survai Volume Kendaraan Pukul 16.00-18.00

Nama Surveyor:

Tanggal:

Lokasi:

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
16.00-16.15			
16.15-16.30			

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
16.30-16.45			
16.45-17.00			
17.00-17.15			
17.15-17.30			
17.30-17.45			
17.45-18.00			

## 2. Formulir Hasil Survei Kendaraan

### Formulir Survei Volume Kendaraan Pukul 06.00-08.00

Nama Surveyor: Ronny

Tanggal : 26 Februari 2018

Lokasi: JL. Mayjen Sungkono

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	501	803	
07.15-07.30	496	811	
07.30-07.45	512	901	
07.45-08.00	575	939	
08.00-08.15	545	1075	
08.15-08.30	525	1012	
08.30-08.45	610	782	
08.45-09.00	592	814	

Nama Surveyor: Refy

Tanggal : 26 Februari 2018

Lokasi: JL. KH. Abdul Wahab Siamin

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	501	803	
07.15-07.30	496	811	
07.30-07.45	512	901	
07.45-08.00	575	939	
08.00-08.15	545	1075	
08.15-08.30	525	1012	
08.30-08.45	610	782	
08.45-09.00	592	814	

Nama Surveyor: Gita  
Tanggal : 26 Februari 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	90	336	
07.15-07.30	90	295	
07.30-07.45	113	326	
07.45-08.00	90	302	
08.00-08.15	95	319	
08.15-08.30	98	330	
08.30-08.45	91	323	
08.45-09.00	87	304	

Nama Surveyor: Gita  
Tanggal : 26 Februari 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	90	336	
07.15-07.30	90	295	
07.30-07.45	113	326	
07.45-08.00	90	302	
08.00-08.15	95	319	
08.15-08.30	98	330	
08.30-08.45	91	323	
08.45-09.00	87	304	

Nama Surveyor: Tio

Tanggal : 26 Februari 2018

Lokasi: JL. HR. Muhammad

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	545	675	
07.15-07.30	525	690	
07.30-07.45	610	698	
07.45-08.00	592	717	
08.00-08.15	618	680	
08.15-08.30	630	658	
08.30-08.45	621	615	
08.45-09.00	600	569	

Nama Surveyor: Nakula

Tanggal : 26 Februari 2018

Lokasi: JL. Mayjen Yono Soewoyo

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	470	361	
07.15-07.30	481	390	
07.30-07.45	479	399	
07.45-08.00	495	418	
08.00-08.15	510	419	
08.15-08.30	507	391	
08.30-08.45	523	380	
08.45-09.00	514	388	

Nama Surveyor: Gita  
Tanggal : 26 Februari 2018  
Lokasi: JL. Darmo Permai

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	525	675	
07.15-07.30	518	690	
07.30-07.45	540	698	
07.45-08.00	568	717	
08.00-08.15	590	680	
08.15-08.30	595	658	
08.30-08.45	573	615	
08.45-09.00	565	569	

Nama Surveyor: Ronny  
Tanggal : 27 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Sungkono



Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	498	800	
07.15-07.30	489	801	
07.30-07.45	503	817	
07.45-08.00	581	919	
08.00-08.15	543	1001	
08.15-08.30	525	1003	
08.30-08.45	601	780	
08.45-09.00	578	804	

Nama Surveyor: Refy  
Tanggal : 27 Februari 2018  
Lokasi: JL. KH. Abdul Wahab

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	70	118	
07.15-07.30	81	122	
07.30-07.45	89	151	
07.45-08.00	101	150	
08.00-08.15	101	171	
08.15-08.30	106	168	
08.30-08.45	111	155	
08.45-09.00	117	147	

Nama Surveyor: Gita  
Tanggal : 27 Februari 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	80	320	
07.15-07.30	87	290	
07.30-07.45	96	326	
07.45-08.00	120	302	
08.00-08.15	98	321	
08.15-08.30	97	320	
08.30-08.45	90	292	
08.45-09.00	89	292	

Nama Surveyor: Rifky  
Tanggal : 27 Februari 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	525	670	
07.15-07.30	529	686	
07.30-07.45	612	701	
07.45-08.00	598	723	
08.00-08.15	630	663	
08.15-08.30	635	686	
08.30-08.45	620	610	
08.45-09.00	616	560	

Nama Surveyor: Wanda  
Tanggal : 27 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Yono Soewoyo

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	416	317	
07.15-07.30	461	370	
07.30-07.45	468	391	
07.45-08.00	490	412	
08.00-08.15	502	417	
08.15-08.30	519	398	
08.30-08.45	520	361	
08.45-09.00	512	381	

Nama Surveyor: Nakula  
Tanggal : 27 Februari 2018  
Lokasi: JL. Darmo Permai

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	511	614	
07.15-07.30	520	618	
07.30-07.45	531	688	
07.45-08.00	561	707	
08.00-08.15	582	633	
08.15-08.30	590	644	
08.30-08.45	568	599	
08.45-09.00	560	540	

Nama Surveyor: Tio  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Sungkono

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	478	791	
07.15-07.30	480	798	
07.30-07.45	490	801	
07.45-08.00	506	899	
08.00-08.15	545	890	
08.15-08.30	520	951	
08.30-08.45	611	716	
08.45-09.00	562	780	

Nama Surveyor: Refy  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. KH. Abdul Wahab

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	68	102	
07.15-07.30	78	112	
07.30-07.45	79	141	
07.45-08.00	89	149	
08.00-08.15	96	160	
08.15-08.30	97	168	
08.30-08.45	101	150	
08.45-09.00	112	140	

Nama Surveyor: Gita  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	60	220	
07.15-07.30	81	280	
07.30-07.45	91	320	
07.45-08.00	112	286	
08.00-08.15	94	221	
08.15-08.30	92	286	
08.30-08.45	86	294	
08.45-09.00	76	296	

Nama Surveyor: Rifky  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. HR. Muhammad

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	502	640	
07.15-07.30	521	672	
07.30-07.45	610	674	
07.45-08.00	590	710	
08.00-08.15	622	610	
08.15-08.30	631	682	
08.30-08.45	611	614	
08.45-09.00	612	536	

Nama Surveyor: Wanda  
Tanggal : 26 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Yono Soewoyo

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	406	292	
07.15-07.30	421	266	
07.30-07.45	460	394	
07.45-08.00	488	403	
08.00-08.15	498	405	
08.15-08.30	512	386	
08.30-08.45	504	362	
08.45-09.00	505	370	

Nama Surveyor: Dytto  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. Darmo Permai

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	503	602	
07.15-07.30	494	616	
07.30-07.45	521	666	
07.45-08.00	544	690	
08.00-08.15	562	533	
08.15-08.30	561	650	
08.30-08.45	540	591	
08.45-09.00	524	520	

Nama Surveyor: Gita  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Sungkono

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	460	708	
07.15-07.30	473	714	
07.30-07.45	478	790	
07.45-08.00	514	805	
08.00-08.15	537	820	
08.15-08.30	511	858	
08.30-08.45	595	716	
08.45-09.00	541	721	

Nama Surveyor: Daviq  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. KH. Abdul Wahab

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	61	102	
07.15-07.30	74	112	
07.30-07.45	75	141	
07.45-08.00	83	149	
08.00-08.15	89	160	
08.15-08.30	91	168	
08.30-08.45	99	150	
08.45-09.00	108	140	

Nama Surveyor: Gita  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	90	327	
07.15-07.30	90	295	
07.30-07.45	113	326	
07.45-08.00	90	302	
08.00-08.15	95	319	
08.15-08.30	98	330	
08.30-08.45	91	323	
08.45-09.00	87	304	

Nama Surveyor: Rifky  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. HR Muhammad

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	541	670	
07.15-07.30	522	690	
07.30-07.45	602	698	
07.45-08.00	589	717	
08.00-08.15	618	680	
08.15-08.30	630	658	
08.30-08.45	621	615	
08.45-09.00	600	569	

Nama Surveyor: Nakula  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Yono Soewoyo



Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	412	320	
07.15-07.30	444	334	
07.30-07.45	479	399	
07.45-08.00	495	418	
08.00-08.15	510	419	
08.15-08.30	507	391	
08.30-08.45	523	380	
08.45-09.00	514	388	

Nama Surveyor: Dytto  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. Darmo Permai

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	521	628	
07.15-07.30	538	690	
07.30-07.45	540	698	
07.45-08.00	568	717	
08.00-08.15	590	680	
08.15-08.30	595	658	
08.30-08.45	573	615	
08.45-09.00	565	569	

Nama Surveyor: Daviq  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. KH. Abdul Wahab

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	61	102	
07.15-07.30	74	112	
07.30-07.45	75	141	
07.45-08.00	83	149	
08.00-08.15	89	160	
08.15-08.30	91	168	
08.30-08.45	99	150	
08.45-09.00	108	140	

Nama Surveyor: Ronny  
Tanggal : 2 Maret 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Sungkono

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	423	776	
07.15-07.30	487	796	
07.30-07.45	503	811	
07.45-08.00	581	919	
08.00-08.15	543	1001	
08.15-08.30	525	1003	
08.30-08.45	601	780	
08.45-09.00	578	801	

Nama Surveyor: Refy  
Tanggal : 2 Maret 2018  
Lokasi: JL. KH. Abdul Wahab

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	65	107	
07.15-07.30	76	124	
07.30-07.45	89	151	
07.45-08.00	101	150	
08.00-08.15	101	171	
08.15-08.30	106	168	
08.30-08.45	111	155	
08.45-09.00	112	147	

Nama Surveyor: Gita  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	76	252	
07.15-07.30	87	290	
07.30-07.45	96	326	
07.45-08.00	120	302	
08.00-08.15	98	321	
08.15-08.30	97	320	
08.30-08.45	90	292	
08.45-09.00	89	292	

Nama Surveyor: Tio  
Tanggal : 2 Maret 2018  
Lokasi: JL. HR. Muhammad

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	496	656	
07.15-07.30	511	686	
07.30-07.45	513	701	
07.45-08.00	598	723	
08.00-08.15	630	663	
08.15-08.30	635	686	
08.30-08.45	620	610	
08.45-09.00	605	555	

Nama Surveyor: Nakula  
Tanggal : 2 Maret 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Yono Soewoyo

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	412	311	
07.15-07.30	461	370	
07.30-07.45	468	389	
07.45-08.00	490	412	
08.00-08.15	502	417	
08.15-08.30	519	398	
08.30-08.45	520	361	
08.45-09.00	511	381	

Nama Surveyor: Dytto  
Tanggal : 2 Maret 2018  
Lokasi: JL. Darmo Permai

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	502	610	
07.15-07.30	514	618	
07.30-07.45	531	688	
07.45-08.00	561	707	
08.00-08.15	582	633	
08.15-08.30	590	644	
08.30-08.45	568	599	
08.45-09.00	560	538	

**Formulir Survei Volume Kendaraan Pukul 16.00-18.00**

Nama Surveyor: Chandra  
Tanggal : 26 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Sungkono

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	573	881	
07.15-07.30	546	968	
07.30-07.45	595	1098	
07.45-08.00	604	855	
08.00-08.15	630	900	
08.15-08.30	616	973	
08.30-08.45	598	983	
08.45-09.00	611	1031	

Nama Surveyor: Refy  
Tanggal : 26 Februari 2018  
Lokasi: JL. KH. Abdul Wahab

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	120	131	
07.15-07.30	101	126	
07.30-07.45	104	111	
07.45-08.00	119	130	
08.00-08.15	119	140	
08.15-08.30	107	131	
08.30-08.45	128	136	
08.45-09.00	130	147	

Nama Surveyor: Aqiel  
Tanggal : 26 Februari 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	96	480	
07.15-07.30	98	481	
07.30-07.45	96	431	
07.45-08.00	148	387	
08.00-08.15	97	396	
08.15-08.30	101	376	
08.30-08.45	121	401	
08.45-09.00	133	390	

Nama Surveyor: Farida  
Tanggal : 26 Februari 2018  
Lokasi: JL. HR. Muhammad

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	526	777	
07.15-07.30	460	801	
07.30-07.45	528	796	
07.45-08.00	442	811	
08.00-08.15	530	838	
08.15-08.30	501	790	
08.30-08.45	528	933	
08.45-09.00	542	941	

Nama Surveyor: Kirana  
Tanggal : 26 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Yono Soewoyo

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	480	382	
07.15-07.30	470	354	
07.30-07.45	484	307	
07.45-08.00	439	232	
08.00-08.15	478	250	
08.15-08.30	495	235	
08.30-08.45	513	273	
08.45-09.00	530	276	

Nama Surveyor: Dytto  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	526	530	
07.15-07.30	450	548	
07.30-07.45	538	550	
07.45-08.00	442	551	
08.00-08.15	530	585	
08.15-08.30	501	573	
08.30-08.45	528	580	
08.45-09.00	542	564	

Nama Surveyor: Wanda  
Tanggal : 27 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Sungkono

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	570	811	
07.15-07.30	513	960	
07.30-07.45	520	993	
07.45-08.00	521	867	
08.00-08.15	602	901	
08.15-08.30	616	970	
08.30-08.45	517	972	
08.45-09.00	600	1024	

Nama Surveyor: Refy  
Tanggal : 27 Februari 2018  
Lokasi: JL. KH. Abdul Wahab



Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	120	129	
07.15-07.30	118	124	
07.30-07.45	100	111	
07.45-08.00	120	130	
08.00-08.15	121	120	
08.15-08.30	109	128	
08.30-08.45	112	129	
08.45-09.00	121	150	

Nama Surveyor: Aqiel  
Tanggal : 27 Feburari 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	96	466	
07.15-07.30	100	460	
07.30-07.45	101	451	
07.45-08.00	140	380	
08.00-08.15	96	390	
08.15-08.30	101	371	
08.30-08.45	120	384	
08.45-09.00	137	396	

Nama Surveyor: Daviq  
Tanggal : 27 Februari 2018  
Lokasi: JL. HR. Muhammad

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	530	711	
07.15-07.30	480	791	
07.30-07.45	530	790	
07.45-08.00	430	802	
08.00-08.15	528	820	
08.15-08.30	491	764	
08.30-08.45	503	930	
08.45-09.00	551	921	

Nama Surveyor: Nakula  
Tanggal : 27 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Yono Soewoyo

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	465	370	
07.15-07.30	474	321	
07.30-07.45	480	299	
07.45-08.00	430	222	
08.00-08.15	478	241	
08.15-08.30	490	230	
08.30-08.45	511	270	
08.45-09.00	520	271	

Nama Surveyor: Dytto  
Tanggal : 27 Februari 2018  
Lokasi: JL. Darmo Permai

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	521	520	
07.15-07.30	412	541	
07.30-07.45	528	549	
07.45-08.00	410	512	
08.00-08.15	520	580	
08.15-08.30	490	570	
08.30-08.45	511	560	
08.45-09.00	520	551	

Nama Surveyor: Tio  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Sungkono

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	560	803	
07.15-07.30	501	912	
07.30-07.45	504	930	
07.45-08.00	518	854	
08.00-08.15	600	912	
08.15-08.30	602	960	
08.30-08.45	511	968	
08.45-09.00	590	958	

Nama Surveyor: Aqiel  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	121	128	
07.15-07.30	107	116	
07.30-07.45	98	107	
07.45-08.00	105	120	
08.00-08.15	116	110	
08.15-08.30	119	116	
08.30-08.45	121	121	
08.45-09.00	116	140	

Nama Surveyor: Kirana  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. HR. Muhammad

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	78	350	
07.15-07.30	98	412	
07.30-07.45	79	434	
07.45-08.00	91	360	
08.00-08.15	86	380	
08.15-08.30	98	362	
08.30-08.45	110	380	
08.45-09.00	126	398	

Nama Surveyor: Chandra  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Yono Soewoyo

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	460	366	
07.15-07.30	470	314	
07.30-07.45	468	290	
07.45-08.00	373	212	
08.00-08.15	375	222	
08.15-08.30	480	249	
08.30-08.45	474	256	
08.45-09.00	502	262	

Nama Surveyor: Dytto  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. Darmo Permai

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	511	531	
07.15-07.30	393	522	
07.30-07.45	504	541	
07.45-08.00	408	503	
08.00-08.15	510	568	
08.15-08.30	486	571	
08.30-08.45	510	540	
08.45-09.00	504	532	

Nama Surveyor: Farida  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Sungkono

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	521	803	
07.15-07.30	486	912	
07.30-07.45	498	930	
07.45-08.00	502	854	
08.00-08.15	598	902	
08.15-08.30	598	935	
08.30-08.45	570	968	
08.45-09.00	586	958	

Nama Surveyor: Refy  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. KH. Abdul Wahab

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	111	128	
07.15-07.30	101	116	
07.30-07.45	89	107	
07.45-08.00	91	120	
08.00-08.15	103	110	
08.15-08.30	106	116	
08.30-08.45	117	121	
08.45-09.00	118	140	

Nama Surveyor: Aqiel  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	96	480	
07.15-07.30	98	481	
07.30-07.45	96	431	
07.45-08.00	148	387	
08.00-08.15	97	396	
08.15-08.30	101	376	
08.30-08.45	121	401	
08.45-09.00	133	390	

Nama Surveyor: Wanda  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. HR. Muhammad

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	526	777	
07.15-07.30	460	801	
07.30-07.45	528	796	
07.45-08.00	442	811	
08.00-08.15	530	838	
08.15-08.30	501	790	
08.30-08.45	528	933	
08.45-09.00	542	941	

Nama Surveyor: Nakula  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen. Yono Soewoyo

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	480	382	
07.15-07.30	470	354	
07.30-07.45	484	307	
07.45-08.00	439	232	
08.00-08.15	478	250	
08.15-08.30	495	235	
08.30-08.45	513	273	
08.45-09.00	530	276	

Nama Surveyor: Dytto  
Tanggal : 1 Maret 2018  
Lokasi: JL. Darmo Permai

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	526	530	
07.15-07.30	450	548	
07.30-07.45	538	550	
07.45-08.00	442	551	
08.00-08.15	530	585	
08.15-08.30	501	573	
08.30-08.45	528	580	
08.45-09.00	542	564	

Nama Surveyor: Tio  
Tanggal : 2 Maret 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Sungkono



Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	560	803	
07.15-07.30	501	912	
07.30-07.45	504	930	
07.45-08.00	518	854	
08.00-08.15	600	912	
08.15-08.30	602	960	
08.30-08.45	511	968	
08.45-09.00	590	958	

Nama Surveyor: Refy  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. KH. Abdul Wahab Siamin

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	120	129	
07.15-07.30	118	124	
07.30-07.45	100	111	
07.45-08.00	120	130	
08.00-08.15	121	120	
08.15-08.30	107	128	
08.30-08.45	112	129	
08.45-09.00	121	150	

Nama Surveyor: Aqiel  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Sungkono

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	120	129	
07.15-07.30	118	124	
07.30-07.45	100	111	
07.45-08.00	120	130	
08.00-08.15	121	120	
08.15-08.30	107	128	
08.30-08.45	112	129	
08.45-09.00	121	150	

Nama Surveyor: Kirana  
Tanggal : 2 Maret 2018  
Lokasi: JL. Dukuh Pakis

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	96	466	
07.15-07.30	100	460	
07.30-07.45	101	451	
07.45-08.00	129	380	
08.00-08.15	96	370	
08.15-08.30	100	371	
08.30-08.45	120	384	
08.45-09.00	137	396	

Nama Surveyor: Rifky  
Tanggal : 2 Maret 2018  
Lokasi: JL. HR. Muhammad

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	530	711	
07.15-07.30	480	791	
07.30-07.45	530	790	
07.45-08.00	430	802	
08.00-08.15	528	812	
08.15-08.30	491	764	
08.30-08.45	503	930	
08.45-09.00	551	921	

Nama Surveyor: Nakula  
Tanggal : 2 Maret 2018  
Lokasi: JL. Mayjen Yono Soewoyo

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	465	370	
07.15-07.30	474	321	
07.30-07.45	480	299	
07.45-08.00	430	222	
08.00-08.15	478	241	
08.15-08.30	490	230	
08.30-08.45	511	270	
08.45-09.00	520	271	

Nama Surveyor: Dytto  
Tanggal : 28 Februari 2018  
Lokasi: JL. Darmo Permai

Waktu	Kendaraan		Catatan
	Mobil	Motor	
07.00-07.15	521	520	
07.15-07.30	412	541	
07.30-07.45	528	549	
07.45-08.00	410	512	
08.00-08.15	510	576	
08.15-08.30	490	570	
08.30-08.45	511	555	
08.45-09.00	520	551	

## LAMPIRAN B REKAPITULASI HASIL SURVAI KENDARAAN

### Survai Senin, 26 Februari 2018

Waktu	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Zona 5		Zona 6	
	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
06.00-06.15	1002	1606	117	192	135	504	1090	1350	705	542	525	675
06.16-06.30	992	1622	134	198	135	443	1050	1380	722	585	518	690
06.31-06.45	1024	1802	137	234	170	489	1220	1396	719	599	540	698
06.46-07.00	1150	1878	164	249	135	453	1184	1434	743	627	568	717
07.01-07.15	1090	2150	152	267	143	479	1236	1360	765	629	590	680
07.16-07.30	1050	2024	176	255	147	495	1260	1316	761	587	595	658
07.31-07.45	1220	1564	156	233	137	485	1242	1230	785	570	573	615
07.46-08.00	1184	1628	182	227	131	456	1200	1138	771	582	565	569
16.01-16.15	1146	1762	180	197	144	720	1052	1554	720	573	526	530
16.16-16.30	1092	1936	152	189	147	722	920	1602	705	531	450	548
16.31-16.45	1190	2196	156	167	144	647	1056	1592	726	461	538	550
16.46-17.00	1208	1710	179	195	222	581	884	1622	659	348	442	551
17.01-17.15	1260	1800	179	210	146	594	1060	1676	717	375	530	585
17.16-17.30	1232	1946	161	197	152	564	1002	1580	743	353	501	573
17.31-17.45	1196	1966	192	204	182	602	1056	1866	770	410	528	580
17.46-18.00	1222	2062	195	221	200	585	1084	1882	795	414	542	564
Total	18258	29652	2607	3432	2466	8816	17596	23978	11802	8183	8531	9783

### Survai Selasa, 27 Februari 2018

Waktu	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Zona 5		Zona 6	
	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
06.00-06.15	996	1600	105	177	120	480	1050	1340	624	476	511	614
06.16-06.30	978	1602	122	183	131	435	1058	1372	692	555	520	618
06.31-06.45	1006	1634	134	227	144	489	1224	1402	702	587	531	688
06.46-07.00	1162	1838	152	225	180	453	1196	1446	735	618	561	707
07.01-07.15	1086	2002	152	257	147	482	1260	1326	753	626	582	633
07.16-07.30	1050	2006	159	252	146	480	1270	1372	779	597	590	644
07.31-07.45	1202	1560	167	233	135	438	1240	1220	780	542	568	599
07.46-08.00	1156	1608	176	221	134	438	1232	1120	768	572	560	540
16.01-16.15	1140	1622	180	194	144	699	1060	1422	698	555	521	520
16.16-16.30	1026	1920	177	186	150	690	960	1582	711	482	412	541
16.31-16.45	1040	1986	150	167	152	677	1060	1580	720	449	528	549
16.46-17.00	1042	1734	180	195	210	570	860	1604	645	333	410	512
17.01-17.15	1204	1802	182	180	144	585	1056	1640	717	362	520	580
17.16-17.30	1232	1940	164	192	152	557	982	1528	735	345	490	570
17.31-17.45	1034	1944	168	194	180	576	1006	1860	767	405	511	560
17.46-18.00	1200	2048	182	225	206	594	1102	1842	780	407	520	551

## Survai Rabu, 28 Februari 2018

Waktu	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Zona 5		Zona 6	
	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
06.00-06.15	956	1582	102	153	90	330	1004	1280	609	438	503	602
06.16-06.30	960	1596	117	168	122	420	1042	1344	632	399	494	616
06.31-06.45	980	1602	119	212	137	480	1220	1348	690	591	521	666
06.45-07.00	1012	1798	134	224	168	429	1180	1420	732	605	544	690
07.01-07.15	1090	1780	144	240	141	332	1244	1220	747	608	562	533
07.16-07.30	1040	1902	146	252	138	429	1262	1364	768	579	561	650
07.31-07.45	1222	1432	152	225	129	441	1222	1228	756	543	540	591
07.46-08.00	1124	1560	168	210	114	444	1224	1072	758	555	524	520
16.01-16.15	1120	1606	182	192	117	525	1044	1408	690	549	511	531
16.16-16.30	1002	1824	161	174	147	618	922	1574	705	471	393	522
16.31-16.45	1008	1860	147	161	119	651	1048	1584	702	435	504	541
16.46-17.00	1036	1708	158	180	137	540	846	1592	560	318	408	503
17.01-17.15	1200	1824	174	165	129	570	1042	1608	563	333	510	568
17.16-17.30	1204	1920	179	174	147	543	1000	1520	720	374	486	571
17.31-17.45	1022	1936	182	182	165	570	988	1842	711	384	510	540
17.46-18.00	1180	1916	174	210	189	597	1040	1856	753	393	504	532

## Survai Kamis, 1 Maret 2018

Waktu	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Zona 5		Zona 6	
	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
06.00-06.15	920	1416	122	204	135	491	1082	1340	618	480	521	628
06.16-06.30	946	1428	148	224	135	443	1044	1380	666	501	538	690
06.31-06.45	956	1580	150	282	170	489	1204	1396	719	599	540	698
06.45-07.00	1028	1610	166	298	135	453	1178	1434	743	627	568	717
07.01-07.15	1074	1640	178	320	143	479	1236	1360	765	629	590	680
07.16-07.30	1022	1716	182	336	147	495	1260	1316	761	587	595	658
07.31-07.45	1190	1432	198	300	137	485	1242	1230	785	570	573	615
07.46-08.00	1082	1442	216	280	131	456	1200	1138	771	582	565	569
16.01-16.15	1042	1606	222	256	144	720	1052	1554	720	573	526	530
16.16-16.30	972	1824	202	232	147	722	920	1602	705	531	450	548
16.31-16.45	996	1860	178	214	144	647	1056	1592	726	461	538	550
16.46-17.00	1004	1708	182	240	222	581	884	1622	659	348	442	551
17.01-17.15	1196	1804	206	220	146	594	1060	1676	717	375	530	585
17.16-17.30	1196	1870	212	232	152	564	1002	1580	743	353	501	573
17.31-17.45	1140	1936	234	242	182	602	1056	1866	770	410	528	580
17.46-18.00	1172	1916	236	280	200	585	1084	1882	795	414	542	564

## Survai Jumat, 2 Maret 2018

Waktu	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Zona 5		Zona 6	
	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
06.00-06.15	846	1552	98	161	114	378	992	1312	618	467	502	610
06.16-06.30	974	1592	114	186	131	435	1022	1372	692	555	514	618
06.31-06.45	1006	1622	134	227	144	489	1026	1402	702	584	531	688
06.45-07.00	1162	1838	152	225	180	453	1196	1446	735	618	561	707
07.01-07.15	1086	2002	152	257	147	482	1260	1326	753	626	582	633
07.16-07.30	1050	2006	159	252	146	480	1270	1372	779	597	590	644
07.31-07.45	1202	1560	167	233	135	438	1240	1220	780	542	568	599
07.46-08.00	1156	1602	168	221	134	438	1210	1110	767	572	560	538
16.01-16.15	1140	1622	180	194	144	699	1060	1422	698	555	521	520
16.16-16.30	1026	1920	177	186	150	690	960	1582	711	482	412	541
16.31-16.45	1040	1986	150	167	152	677	1060	1580	720	449	528	549
16.46-17.00	1042	1734	180	195	194	570	860	1604	645	333	410	512
17.01-17.15	1204	1802	182	180	144	555	1056	1624	717	362	510	576
17.16-17.30	1232	1940	161	192	150	557	982	1528	735	345	490	570
17.31-17.45	1034	1944	168	194	180	576	1006	1860	767	405	511	555
17.46-18.00	1040	2048	182	225	206	594	1102	1842	780	407	520	551

## SOP Pemeliharaan RTH

### 1. Ruang Lingkup

Kegiatan Pemeliharaan tanaman meliputi pemangkasan, penyiraman, dan, pemupukan

### 2. Jadwal Pemeliharaan

Jadwal pemeliharaan tertera dalam tabel dibawah ini:

Pemeliharaan	Zona	Bulan												Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Penyiraman	Semua Zona					v	v	v	v	v				Setiap hari (Musim kemarau)
Pemangkasan	1	v			v			v			v			Minggu ke-1
	2	v			v			v			v			Minggu ke-2
	3	v			v			v			v			Minggu ke-3
	4		v			v			v		v	v		Minggu ke-1
	5		v			v			v			v		Minggu ke-2
	6		v			v			v			v		Minggu ke-3
Pemupukan	1	v			v			v			v			Minggu ke-1
	2	v			v			v			v			Minggu ke-2
	3	v			v			v			v			Minggu ke-3
	4		v			v			v			v		Minggu ke-1
	5		v			v			v			v		Minggu ke-2
	6		v			v			v			v		Minggu ke-3

### 3. Penyiraman

#### a. Waktu Pelaksanaan

Pagi hari pada pukul 05.30-06.30 WIB di musim kemarau

#### b. Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah mobil tangki air, selang air, ember, gayung, dan ceret siram

#### c. Proses Kerja

Cara penyiraman adalah tidak boleh menyiram secara keras atau dengan tekanan tinggi supaya tidak merusak media tanam dan tanamannya. Penyiramannya dilakukan ke arah bawah. Pemberian air tidak boleh terlalu berlebihan dan tidak boleh terlalu sedikit. Penyiraman dianggap cukup jika tanah



terlihat lembab sampai basah. Air yang dibutuhkan untuk pohon kurang lebih 10 Liter/pohon atau dengan perkiraan 15.- 20 cm air yang disiram sudah masuk ke dalam tanah.

#### **4. Pemangkasan**

##### **a. Waktu Pelaksanaan**

Pemangkasan dilakukan setelah musim hujan dan ketika pohon terlihat lebat. Pemangkasan dilakukan ketika malam hari mulai pukul 23.00 WIB agar tidak mengganggu pengguna jalan

##### **b. Peralatan**

Peralatan yang diperlukan adalah gergaji mesin, gergaji tangan, parang, sabit, tangga, sapu, tali, bak sampah, gerobak dorong.

##### **c. Proses Kerja**

Cara pemangkasan pohon adalah dengan pemangkasan secara miring (45o) dan rata agar air hujan tidak tergenang yang dapat mengakibatkan pembusukan batang. Arah pemangkasan ini dari bawah ke atas. Jika pohon terlalu lebat, daunnya dapat dikurangi sampai 75%. Pemangkasan tidak boleh dilakukan hingga merusak bentuk asli dari pohon.

#### **5. Pemupukan**

##### **a. Waktu Pelaksanaan**

Sesuai jadwal pemeliharaan

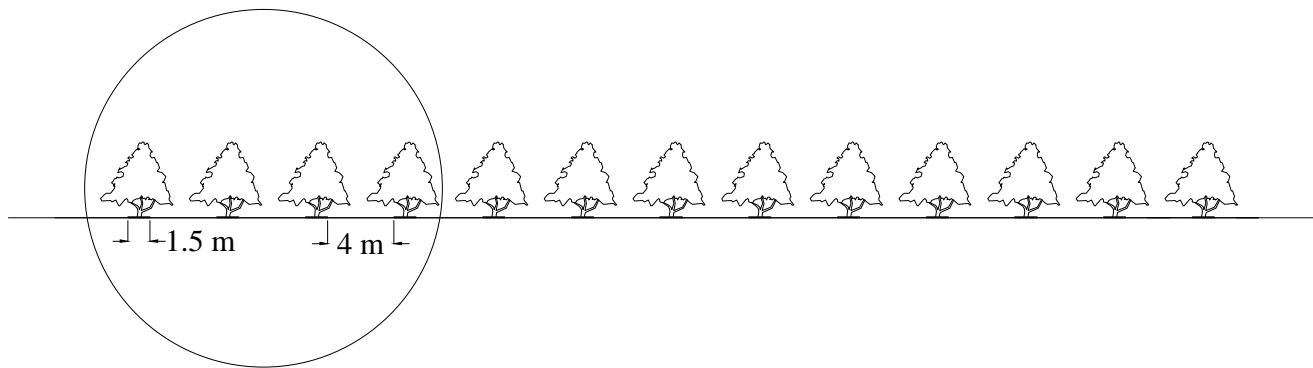
##### **b. Peralatan**

Peralatan yang diperlukan antara lain cerek siram, ember, cangkul, sekop, alat penyemprotan dan tongkat pelubangan tanah.

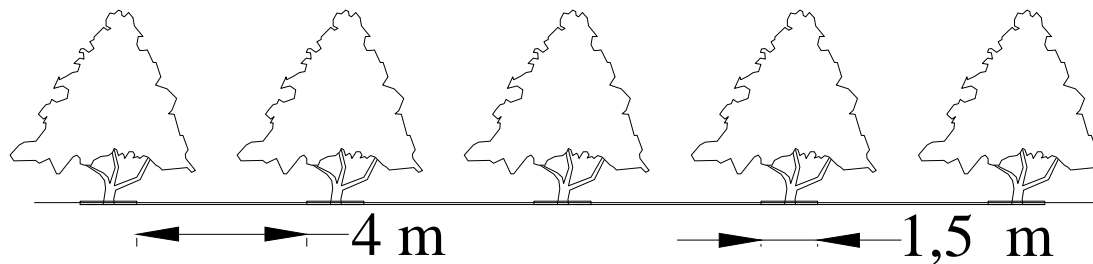
##### **c. Proses Kerja**

Cara pemupukan adalah sebagai berikut:

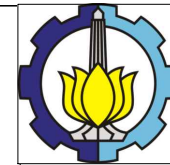
- Meletakkan pupuk tidak terlalu dekat ke pohon. Tempat pupuk diletakkan di sekeliling pohon sebaiknya antara  $\frac{3}{4}$  sampai sama dengan jari-jari lebar tajuk.
- Tidak terlalu dangkal. Jika terlalu maka yang akan memanfaatkan pupuk tersebut mungkin hanya rerumputan yang perakarannya berkelirai di sekitar permukaan tanah dan pupuk mengalami penguapan
- Tidak terlalu dalam. Selain aplikasinya sulit juga melalui proses pencucian pupuk ini akan terbawa hanyut ke lapisan yang lebih bawah.



SKALA :  0 10 20 m



SKALA :  0 2,5 5 m



## JUDUL TUGAS

Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan  
dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2018

## LEGENDA

 : Vegetasi

## NAMA MAHASISWA

Ardyto Istianto  
03211440000035

## DOSEN PEMBIMBING

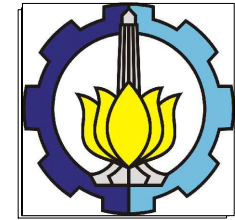
Prof. Dr. Ir. Sarwoko  
Mangkoedihardjo, M.Sc.ES

## JUDUL GAMBAR

Potongan A-A  
dan Detail Potongan A-A  
Typical Penanaman Vegetasi

## HALAMAN

1



Departemen Teknik lingkungan  
Fakultas Teknik Sipil,  
Lingkungan, dan Kebumihan  
ITS 2018

#### LEGENDA

 : Vegetasi

#### KETERANGAN

NAMA MAHASISWA

ARDYTTD ISTIANTO  
03211440000035

DOSEN PEMBIMBING

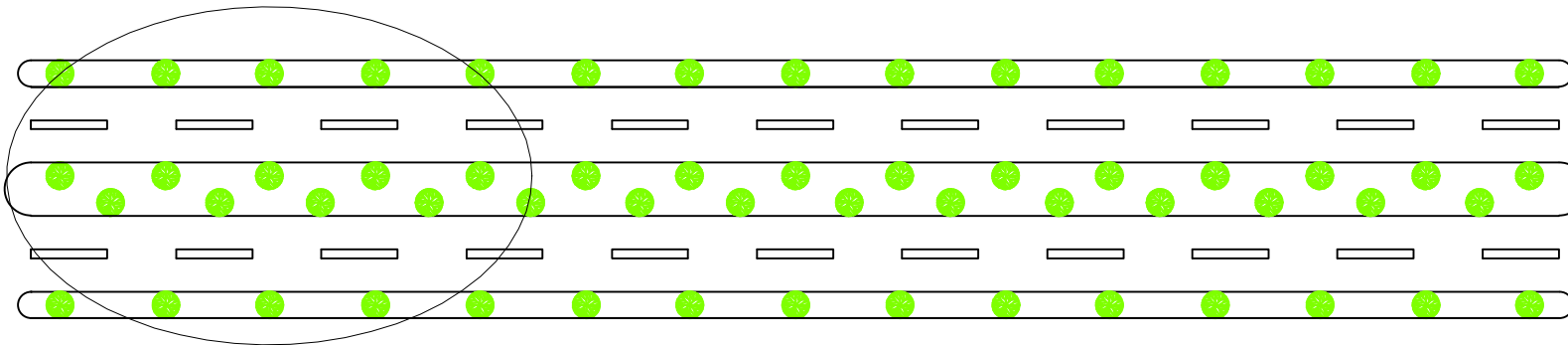
PROF.DR.IR. SARWOKO  
MANGKOEDIHARDJO, M.SC.ES

JUDUL GAMBAR

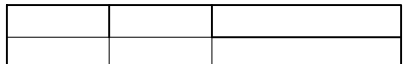
DENAH DAN DETAIL PENANAMAN  
VEGETASI ZONA 1,2,4,5 DAN 6

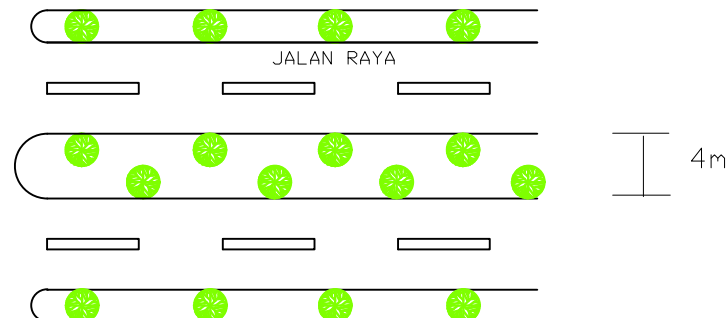
HALAMAN

2

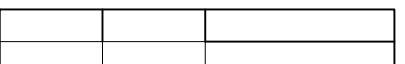


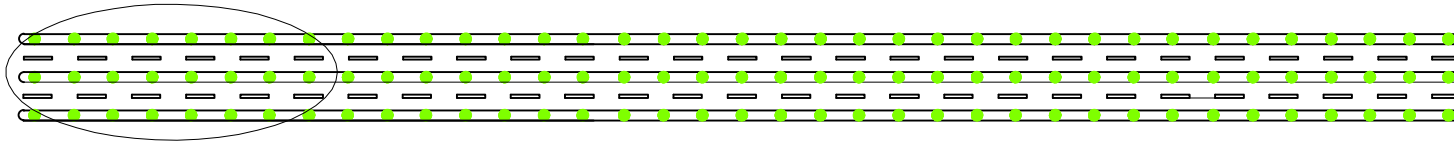
## Denah Penanaman Vegetasi Zona 1,2,4,5 dan 6

Skala :   
0 10 20 m

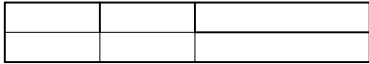


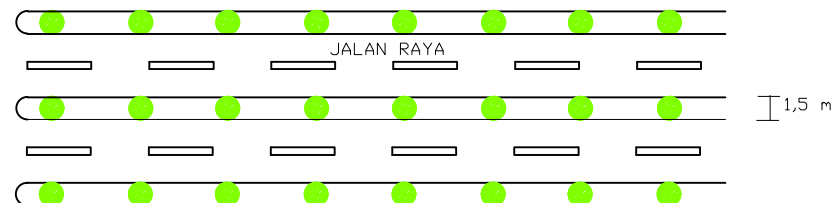
## Detail Denah Penanaman Vegetasi Zona 1,2,4,5 dan 6

Skala :   
0 5 10 m

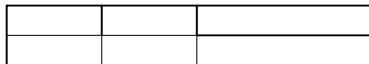


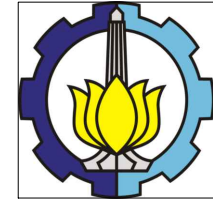
Denah Penanaman Vegetasi Zona 3

Skala :   
0 10 20 m



Detail Denah Penanaman Vegetasi Zona 3

Skala :   
0 5 10 m



Departemen Teknik lingkungan  
Fakultas Teknik Sipil,  
Lingkungan, dan Kebumihan  
ITS 2018

#### LEGENDA

 : Vegetasi

#### KETERANGAN

NAMA MAHASISWA

ARDYTO ISTIANTO  
03211440000035

DOSEN PEMBIMBING

PROF. DR. IR. SARWOKO  
MANGKOEDIHARDJO, M.SC.ES

JUDUL GAMBAR

DENAH DAN DETAIL  
PENANAMAN VEGETASI ZONA 3

HALAMAN

3

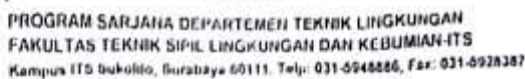
## BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Ardytto Istianto. Lahir di Jakarta pada 10 Agustus 1996. Penulis mengenyam pendidikan wajibnya di SD Islam Al-Fajri (2002-2008), SMP Islam Al-Azhar 6 Jakapermai (2008-2011), dan SMA Islam Al-Azhar 4 Kemang Pratama (2011-2014), kemudian penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Selama masa perkuliahan, penulis berpengalaman menjadi asisten laboratorium untuk praktikum mata kuliah Remediasi Badan Air dan Pesisir. Penulis pernah terpilih sebagai delegasi pada program tingkat nasional Future Leader Summit pada tahun 2017 di Semarang, Jawa Tengah. Penulis juga aktif dalam kegiatan non akademis seperti menjadi Kepala Bidang Branding Departemen Hubungan Luar Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan FTSP ITS dan didaulat menjadi Ketua Panitia Environation 2017 serta aktif sebagai pemateri untuk bidang *public relation* dan *event management* di beberapa pelatihan di lingkungan kampus seperti LKMM-TD dan Public Relation Training.



51-11-03 TUGAS AKHIR  
semester: Genap 2017/2018

KoderSKS : RE141581 (Q640)  
No. Revisi : 01


FORMULIR TUGAS AKHIR KTA-02  
Formulir Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing  
Seminar Kemajuan Tugas Akhir

Nilai TOEFL 457

Hari, tanggal	RABU 07 Mar 18
Pukul	13.00-14.00
Lokasi	TL 102
Judul	PERENCANAAN RUANG SELATAN
Nama	ARDY TO ISTIAN TO
NRP.	0311140200000000
Topik	PERENCANAAN

**Tanda Tangan**



No. Hal.	Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing Seminar Kemajuan Tugas Akhir
	<p data-bbox="271 758 729 821">tent sama pengantar</p> 

Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir KTA-02 ke Sekretariat Program Sarjana  
Formulir ini harus mahasiswa dibawa saat asistensinya kepada Dosen Pembimbing  
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pembimbing

Berdasarkan hasil evaluasi Dosen Pengarah dan Dosen Pembimbing, dinyatakan mahasiswa tersebut:

1. Dapat melanjutkan ke Tahap Ujian Tugas Akhir
2. Tidak dapat melanjutkan ke Tahap Ujian Tugas Akhir

### Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Sawoko Mangkoadibardjo, M.Sc. Eng.

~~( )~~



PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN FTLK-ITS  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN - ITS  
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111 Telp: 031-5940368, Fax: 031-5928367

UTA-S1-TL-02 TUGAS AKHIR  
Periode: Ganjil 2017/2018

Kode/SKS : RE141581 (06/0)  
No. Revisi: 01

FORMULIR TUGAS AKHIR UTA-02  
Formulir Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing  
Ujian Tugas Akhir

Nilai TOEFL 493

Hari, tanggal KAMIS, 5 JULI 2018  
Pukul 13.00 - 15.00 WIB  
Lokasi TL-102  
Judul PERENCANAAN RUANG TERBUKA HUJAU PUBLIK DI DATARAN TINGGI WILAYAH SURABAYA SELATAN

Nama ARDYTO ISTIANTO  
NRP. 03211440000035  
Topik PERENCANAAN

Tanda Tangan

No. Hal.	Ringkasan dan Saran Dosen Pembimbing Ujian Tugas Akhir
	<p><i>Uji akhir pengaji</i></p> <p><i>[Signature]</i> 27-2018</p>

Dosen Pembimbing akan menyerahkan formulir UTA-02 ke Koordinator Program Sarjana  
Formulir ini harus dibawa mahasiswa saat disetujui kepala Dosen Pembimbing  
Formulir dikumpulkan bersama revisi buku setelah mendapat persetujuan Dosen Pembimbing

Berdasarkan hasil evaluasi Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing, dinyatakan mahasiswa tersebut

- (1) Lulus Ujian Tugas Akhir
- 2 harus mengulang Ujian Tugas Akhir semester berikutnya
- 3 Tugas Akhir dinyatakan gagal atau harus mengganti Tugas Akhir (lebih dari 2 semester)

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Sarwoko Mangkoedihardjo, M.Sc.ES



ITS

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FORM FTA-06

**FORMULIR PERBAIKAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Ardytto  
NRP : 091110020035  
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Ruang Terbuka Hijau Publik Wilayah  
Sukoharjo Selatan

No	Saran Perbaikan (sesuai Form UTA-02)	Tanggapan / Perbaikan (bila perlu, sebutkan halaman)
1	Tujuan disinkronkan dengan kesimpulan	OK
2	Perhitungan Perambatan kegiatan	OK
3	SOP Perencanaan	OK
4	Gambar	OK

Dosen Pembimbing,

Mahasiswa Ybs.

  
Ardytto I





ITS

Institut  
Teknologi  
Sepuluh NopemberJURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FORM FTA-03

KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama

NRP

Judul Tugas Akhir

: Ardianto Istianto

: 03214400033

: Perencanaan Ruang Terbuka Hijau Publik di Dataran Tinggi  
Wilyayah Surabaya Selatan

No	Tanggal	Keterangan Kegiatan / Pembahasan	Paraf
1	11/2/16	• Persa sempres - Perencanaan Proposal RTL • Perencanaan jumlah penduduk Perencanaan	
2	11/3/16	• Fiksasi data jumlah kendaraan (primer sekunder) • Perencanaan luas / ktb. lahan	
3	5/5/16	• Review progress	
4	19/5/16	• Perbaikan penulisan	
5	20/5/16	• Perhitungan area ktb. & mawar	
6	5/6/16	• Fokus perhitungan	
7	13/6/16	• Gambar perencanaan	
8	15/6/16	• Gambar perencanaan	

Surabaya, 2 Juni 2016  
Dosen Pembimbing